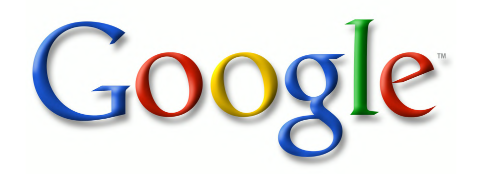





SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV · ANG ·
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS

Die

Verwertung des Kalis

in Industrie und Landwirtschaft

Eine wirtschaftliche Studie in vier Abschnitten

von

Dr. Paul Krische-Göttingen

[illegible]

Mit [illegible] Abbildungen im Text und einer Karte

Halle a. S.

Verlag von Wilhelm Knapp

[illegible]

Die

Verwertung des Kalis

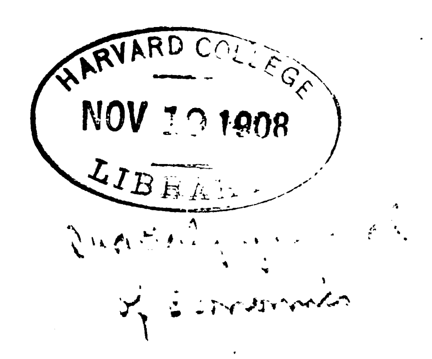
in Industrie und Landwirtschaft

Eine wirtschaftliche Studie in vier Abschnitten

von

Dr. Paul Krische-Göttingen
in Staßfurt-Leopoldshall

Halle a. S.
Verlag von Wilhelm Knapp
1908



Vorwort.

Die vorliegende Arbeit ist zuerst in einzelnen Aufsätzen in der Halbmonatsschrift „Kali, Zeitschrift für Gewinnung, Verarbeitung und Verwertung der Kalisalze, herausgegeben vom Verein deutscher Kaliinteressenten, Verlag W. Knapp, Halle a. S." erschienen.

Obwohl über diesen Gegenstand bereits zahlreiche Veröffentlichungen vorhanden sind, so fehlt doch eine neuere kurze Übersicht, welche besonders die mannigfachen Fragen der Verwertung des Kalis berücksichtigt.

Eine derartige, kurz das Wesentlichste streifende Übersicht soll diese Studie bringen.

Paul Krische.

Inhalt.

(Genauere Inhaltsverzeichnisse sind nebst den Literaturübersichten den einzelnen vier Abschnitten vorangesetzt).

Einleitung.

Chemisch betrachtet vollzieht sich der Aufbau der Natur, die Bildung der unübersehbaren Reihe von den verschiedensten Formen der Materie unter dem Einfluss einer geheimnisvollen Kraft, welche die mit basischen oder sauren Eigenschaften ausgestatteten Molekelgruppen zwingt, sich miteinander zu einem einheitlichen Körper, dem Salz, zu vereinigen. Jede Säure hat vornehmlich eine Lebensäusserung, sich mit einer Base zu kopulieren, jede Base folgt in jeder Reaktion einem Prinzip, sich einer Säure zuzugesellen. Darum gibt es freie Säuren und Basen nur unter aussergewöhnlichen Verhältnissen oder bei einer künstlich erzwungenen Isolierung, voll ist aber die Welt von den Kopulationsprodukten, den Salzen.

Verschieden heftig ist dieser Kopulationsdrang bei den einzelnen Basen und Säuren. Gerade diejenigen, deren Abneigung vor dem Alleinsein am heftigsten ist, gerade diejenigen, welche einmal zu einem Salz mit einem Gegenpart verbunden, am schwersten aus dem Salz wieder frei zu machen sind, haben dem Menschen die wichtigsten Handhaben geboten, aufbauend und zerstörend in das gewaltige Reich der von der Natur errichteten Stoffformen einzudringen und haben die wichtigsten Materialien für den Kulturfortschritt geliefert.

Die stärkste Base, über die wir verfügen, ist das Kali, das Oxyd des Kaliums. In ihr rumort die Urkraft in der unbändigsten Form. Von den Elementen, aus denen sie sich zusammensetzt, ist vornehmlich das Kalium der Träger einer ganz ausserordentlichen Reaktionskraft.

Unvergessen bleibt jedem das mit lautem Geprassel, violettem Feuerschein und Rauchwolken verbundene Schauspiel, wenn ein Körnchen Kalium mit Wasser in Berührung kommt und dessen Hydroxylgruppe zur Bildung von Kali an sich reisst.

Diese gewaltige Reaktionskraft hat das Kalium lange vor der Forschung verborgen gehalten. Erst der grosse englische Pfadfinder im Reich der Gase, Sir Humphry Davy, vermochte 1807 durch galvanische Zersetzung des Kalis den Sprühteufel Kalium zu isolieren. Unbändig

wie dieses ist auch das Oxydationsprodukt, die Base, gerade wegen seiner ausserordentlichen Reaktionskraft ein hochbedeutsames Glied im Stoffaufbau der Natur, ein hochbedeutsamer Faktor in der stoffwandelnden Tätigkeit des Chemikers.

Auch das Kali ist erst verhältnismässig kurze Zeit genauer bekannt. Zuerst stellte im Jahre 1755 Jos. Black den Unterschied zwischen kaustischen und kohlensauren Alkalien fest.

Seitdem hat der Mensch sowohl in der Benutzung des Kalis als Reaktionsmittel, wie in der Erkenntnis seiner Wichtigkeit beim Stoffaufbau der Natur grosse Fortschritte gemacht und aus diesen beiden Richtungen hat sich allmählich die heutige Verwertung des Kalis in der chemischen Industrie und in der freien Natur, und zwar in der Landwirtschaft, entwickelt.

Am Aufbau aller Pflanzen massgebend beteiligt, den stolzen Wuchs der hohen Waldbäume, den kostbaren Zuckersaft der Rübe, die Stärke der Getreidekörner, von der die gesamte Menschheit ihr tägliches Brot bereitet, fördernd, — zahlreichen Industrien wertvolle Produkte zur Herstellung ihrer Fabrikate zuführend, — Tausenden von Bergleuten eine auskömmliche Existenz bietend und einen neuen wichtigen Zweig des Bergbaus schaffend, — ist das Kali durch eine Vielseitigkeit des Arbeitsgebietes ausgezeichnet, wie sie nicht oft anzutreffen ist. Es spielt sowohl in der ältesten und noch immer bedeutendsten produzierenden menschlichen Kulturarbeit, der Landwirtschaft, von der schon ein lateinischer Vers rühmend spricht:

„Nil melius nil homine
libero dignius quam agricultura!“,

wie in dem zweiten wichtigsten Produktionsgebiet, dem Bergbau, eine bedeutende Rolle, und gehört ausserdem zu den wichtigeren Produkten der angewandten Chemie, die Lord Beaconsfield einmal in einem grossen Momente als den „test“[1] eines nationalen Fortschrittes bezeichnete, — also seine segensreiche Arbeit über einige der wichtigsten Gebiete unseres Wirtschaftslebens erstreckend.

Von einigen untergeordneten Verwendungen des Kali abgesehen wird dieses, und zwar sowohl das der freien Natur abgenommene, wie das aus dem Schoss der Erde heraufgeholte, hauptsächlich, wie schon bemerkt, landwirtschaftlich und industriell verwertet. Für beide Verwertungsarten ist in erster Linie Art und Intensität der vorhandenen Kaliquellen von massgebender Bedeutung.

---

1) Eigentlich Probetiegel, Schmelztiegel, also soviel wie Prüfstein, Merkmal.

Erster Abschnitt.

Die wichtigsten Kaliquellen.

Inhalt.

Literaturübersicht.

Bodländer, Lehrbuch der anorganischen Chemie. Stuttgart 1898.
F. A. Fürer, Salzbergbau und Salinenkunde. Braunschweig 1900.
German Kali Works, The Potash in crushed rocks no competitor for Potash Salts.
H. Gruner, Grundriss der Gesteins- und Bodenkunde. Berlin 1896.
E. v. Halle, Die Weltwirtschaft. Band I—III. Leipzig 1906.
Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Band I—IV. Leipzig 1901.
M. Hoffmann, Vorsicht beim Ankauf von Düngemitteln usw. Berlin 1906.
Kalisyndikat, Die Ernährung der Pflanze. Halbmonatsschrift. Jahrgang II und III. Leopoldshall 1906, 1907.
J. König, Die Verunreinigung der Gewässer. Band I und II. Berlin 1899.
Krische, Untersuchung und Begutachtung von Düngemitteln usw. Berlin 1906.
„ Nährstoffausfuhr und rationelle Düngung. Berlin 1907.
„ Wie studiert man Chemie? Stuttgart 1904.
Linck, Tabellen der Gesteinskunde. Jena 1902.
G. Lunge, Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. Band I—III. Berlin 1900.
A. Mayer, Lehrbuch der Agrikulturchemie. Heidelberg 1902.
E. Pfeiffer, Handbuch der Kaliindustrie. Braunschweig 1887.
Precht-Ehrhardt, Die norddeutsche Kaliindustrie. 6. Aufl. Stassfurt 1906.
E. Ramann, Bodenkunde. II. A. Berlin 1905.
Richter, Lehrbuch der anorganischen Chemie. 11. Aufl. Bonn 1902.
Schmöger, Presslinge, Diffusionsschnitzel, Melasse. Im 59. Jahrgange (1904) der Landwirtschaftlichen Versuchsstationen. S. 83. Berlin 1904.
Statistische Jahrbücher für das Deutsche Reich 1905 u. 1906. Berlin 1906.
Thiel, Mentzel und v. Lengerkes landwirtschaftlicher Kalender 1907.
F. Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. Band I—III. Leipzig 1893.

Man unterscheidet natürliche und künstliche Kaliquellen, je nachdem das Kali unmittelbar von der Natur geliefert oder aus technischen Produkten, meistens technischen Abfällen, gewonnen wird.

I. Natürliche Kaliquellen.

Von dem Kali der natürlichen Kaliquellen wird ein grosser Teil ohne der Menschen Zutun durch die Naturkräfte der menschlichen Kultur zugeführt; dahin gehört in erster Linie das in den Gesteinen der Erdrinde enthaltene Kali. Ein Teil dieses Kali gelangt aber nicht in den Bereich der menschlichen Kultur, wird vielmehr durch die Flüsse dem Meer zugeführt und bildet in ihm die zweite natürliche Kaliquelle, die sich der Mensch erst durch chemische Prozesse nutzbar machen muss. Bisweilen sammelt sich das dem Muttergestein durch Verwitterung entzogene Kali auch im Boden, in Pflanzen oder Tieren an, aus denen es der Mensch gleichfalls durch technische Massnahmen gewinnen kann. Schliesslich ist durch eine eigenartige Verkettung physikalischer und geologischer Vorgänge ein Teil des aus dem Gestein herausgewitterten Kalis, das sich bereits im Meerwasser befand, durch Verdunstung eines abgeschlossenen Meerbeckens im heutigen Nord- und Mitteldeutschland in grossen Mengen als Salz niedergeschlagen und wurde durch gewaltige Ablagerungen im Verlauf grosser Zeiträume in den Schoss der Erde vergraben, aus dem es an einigen Stellen bergbaulich zutage gefördert werden kann.

A. Kaliquellen, welche durch Naturkräfte der menschlichen Kultur zugeführt werden.

Solche Kaliquellen sind erstens das kalihaltige Muttergestein der Erdrinde, das den Ursprung sämtlicher vorhandener Kaliquellen, also die primäre Kaliquelle, bildet; zweitens der Kulturboden, der aus der Verwitterung des Muttergesteins entstanden, also als sekundäre Kaliquelle anzusehen ist und der, je nachdem mehr oder weniger kalihaltige Gesteine an dem den Ackerboden bildenden Verwitterungsprozess beteiligt waren, mehr oder weniger Kali enthält. Alle anderen natürlichen Kaliquellen sind solche tertiären Grades, da sie Gebilde einer drei-

phasigen Entwicklung sind, erstlich im Erdgestein als kaliführende Mineralien vorhanden waren (primär), dann einem Verwitterungsprozess unterworfen (sekundär) und schliesslich als verwittertes sekundäres Produkt von der Natur zu ihrer tertiären Phase verarbeitet wurden. Schliesslich kann man als quaternäre Kaliquellen solche auffassen, die sich von technischen Verarbeitungen der Naturprodukte herleiten, d. s. die künstlichen Kaliquellen. Selbstverständlich kann man die Kaliquellen auch nach diesem mehr theoretischen Schema einteilen.

1. Kalihaltige Gesteine. (Primäre Kaliquellen.)

Nach Clarke & Vogt enthält die Erdrinde im Durchschnitt etwa 2,35 % Kali, also eine bedeutende Menge. Nach Hugo Erdmann enthält die Erdrinde 2,4 % Kali. Bei der üblichen Annahme einer 75 km dicken Erdkruste würde diese Menge, wie Dr. Kubierschky in einem Vortrage in Hildesheim angab, ausreichen, um die Erde mit einer 25000 m dicken Schicht von Karnallit zu überziehen. Kalihaltige Mineralien treten allerdings an und für sich weniger gesteinsbildend auf, wie etwa der Quarz oder der Kalkspat, dagegen finden sich als Gemengteile kalihaltige Mineralien in vielen Gesteinsformationen. Dieses natürliche Kalivorkommen tritt hauptsächlich bei einigen Feldspaten und Glimmersorten auf und fehlt auch nicht bei den jüngeren Eruptivgesteinen (Basalt usw.). Da diese Gesteinsarten in einem grossen Teile der auf der Erde vorhandenen Gebirge in gewaltigen Stöcken vorliegen, so sind, wie das auch der prozentische Gehalt der Erdrinde an Kali zeigt, die primären Kaliquellen der Erde sehr reich und weitverbreitet. In Deutschland finden sich die kalihaltigen Glimmerschiefer, Granite, Phonolite und Basalte z. B. im Böhmerwald, Erzgebirge, Thüringerwald, im Riesengebirge, in den Sudeten, im Harz, Westerwald, Odenwald, Schwarzwald, im Vogelsberg und in den Vogesen. Zum Teil bilden sie dort weite Gebirgsmassen. Auch der Mittelstock der Alpen (Rhätische Alpen, Ötztaler Alpen, Hohe Tauern, Niedere Tauern, Norische Alpen) besteht aus kalihaltigem Glimmerschiefer.

Die hauptsächlichsten kalihaltigen Mineralien, die wie gesagt hauptsächlich als mineralische Gemengteile auftreten, sind folgende.

a) Kalihaltige Mineralien der Feldspatgruppe.

1. Orthoklas oder Kalifeldspat mit der Abart Sanidin[1], ein monokliner Feldspat.

1) Sanidin ist der Orthoklas tertiärer (rezenter) Eruptivgesteine und unterscheidet sich vom Orthoklas durch sehr starken Glasglanz, rissige Beschaffenheit und höheren Natrongehalt.

Chemische Zusammensetzung: 64,72 % SiO_2, 18,35 % Al_2O_3, **16,93 % K_2O.**

Chemische Formel: $K_2 (Al_2) Si_6 O_{16}$.

Spezifisches Gewicht der reinsten Substanz: 2,571.

Härte: 6.

Der Orthoklas ist ein wesentlicher Gemengteil vieler älterer Massengesteine, so der Granite, Syenite, Porphyre und der krystallinischen Schiefer (Gneise), meistens verbunden mit Quarz.

2. Mikroklin, ein trikliner Feldspat, chemisch und im spez. Gew. mit dem Orthoklas identisch, vielleicht überhaupt mit dem Orthoklas identisch, dessen Zwillingsstruktur das Mikroskop wahrscheinlich nicht aufzulösen vermag, so dass er im Gegensatz zum triklinen Mikroklin monoklin erscheint.

Vorkommen wie Orthoklas.

Eine Variation des Mikroklin ist der gern als Schmuck verwandte, durch eine organische Substanz schön spangrün gefärbte Amazonenstein, der am Amazonenstrom und im Ural gefunden wird.

b) Kalihaltige Silikate.

1. Nephelin mit seiner Abart Eläolith. (Hexagonal.)

Chemische Zusammensetzung: 41,24 % SiO_2, 35,26 % Al_2O_3, 17,04 % Na_2O, **6,46 % K_2O.**

Chemische Formel: $(Na, K)_2 (Al)_2 Si_2 O_8$.

Spezifisches Gewicht: 2,58 — 2,64.

Härte: 5,5 — 6.

Der Nephelin ist ein wesentlicher Gemengteil verschiedener jüngerer (tertiärer) quarzfreier vulkanischer Eruptivgesteine, der Phonolite, mehrerer Basalte, der Basanite, Tephrite und der zugehörigen Laven.

Eine Abart des grau, grünlich oder rötlich gefärbten Nephelins ist der stark fettglänzende, grünliche und rötliche Eläolith, der in alten Tiefengesteinen Norwegens, Grönlands, Siebenbürgens und des Urals vorkommt.

2. Leucit. (Rhombisch.) (Reguläres System.)

Chemische Zusammensetzung: 55 % SiO_2; 23,5 % Al_2O_3; 21,5 % K_2O.

Chemische Formel: $K_2 (Al)_2 Si_4 O_{12}$.

Spezifisches Gewicht: 2,45 — 2,50.

Härte: 5,5 — 6.

Der Leucit kommt in grösseren Kristallen bis zu 9 cm Durchmesser in den Laven des Vesuvs, des Albanergebirges, von Aquapendente, Viterbo, Rocca Monfina, sowie in den Gesteinen von Rieden am Laacher

See und am Kaiserstuhl vor. In mikroskopischer Kleinheit ist es ein Gemengteil mancher Basalte, Basanite, Tephrite, Phonolite und Laven, z. B. des Erzgebirges, Böhmens, der Rhön, Sardiniens und der Leucit-Hills in Wyoming U. S. A.

c) Kalihaltige Mineralien der Glimmergruppe.

Die Glimmer sind Silikate von Tonerde und Kali (oder Natron), wozu in vielen Glimmern auch Magnesia (Eisenoxydul) tritt, sie gehören sämtlich dem monoklinen System an und besitzen eine ausserordentlich leichte Spaltbarkeit parallel einer Richtung, wodurch sie sich in sehr feine biegsame Lamellen zerteilen lassen.

1. Kaliglimmer, Muskovit mit der Abart Sericit. Ein farbloser oder leicht gefärbter, lichter Glimmer mit metallartigem Perlmutterglanz.

Chemische Zusammensetzung: 46 — 48 % SiO_2; 31 — 36 % Al_2O_3; **9 — 11 % K_2O**; etwas Eisenoxyd, Wasser und Fluor.

Chemische Formel: $H_4K_2(Al_2)_3Si_6O_{24}$.

Spezifisches Gewicht: 2,76 — 3,1.

Härte: 2 — 3.

Der Kaliglimmer spielt eine grosse Rolle in den kristallinischen Schiefern, Glimmerschiefern, Phylliten, Gneisen, dagegen nicht in den massigen Gesteinen. Auch ist er ein wichtiger Gemengteil der klastischen Gesteine (s. u.), der Sandsteine, Tonschiefer und Grauwacken.

Seine Abart, der talkähnliche Sericit ist eine dichte Aggregationsform des Muscovit und findet sich in den Taunusschiefern und vielen anderen kristallinischen Schiefern.

Chemische Zusammensetzung: 45,36 % SiO_2; 32,92 % Al_2O_3; 2,05 % Fe_2O_3; 1,76 % FeO; 0,49 % CaO; 0,89 % MgO, **11,67 % K_2O**; 0,72 % Na_2O; 4,13 % H_2O.

Spezifisches Gewicht: 2,809.

2. Der Magnesiaglimmer, Meroxen oder Biotit, ein dunkler Glimmer von grüner, schwarzer oder brauner Farbe.

Chemische Zusammensetzung: 10 — 30 % MgO; 5 — 11 % K_2O; 1 — 3 % FeO; 1 — 13 % Fe_2O_3; 11 — 20 % Al_2O_3; 38 — 43 % SiO_2.

Chemische Formel:

Mischungen von $m\,\overset{I}{R}_4SiO_4$; $n\,\overset{II}{R}_2SiO_4$; $v\,(\overset{VI}{R_2})_2Si_3O_{12}$.

$\overset{I}{R} = K$ (H und Na); $\overset{II}{R} = Mg$ und Fe; $(\overset{VI}{R_2}) = Al_2$ und Fe_2.

Spezifisches Gewicht: 2,8 — 3,2.

Härte: 2,5 — 3.

Blätter und Schuppen von Meroxen und seiner Abart Biotit, die sich vom Meroxen nur optisch unterscheidet, sind sehr weit verbreitet

als wesentliche Gemengteile verschiedener alter Gesteine wie Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Glimmerporphyr, in einigen Syeniten usw.

Eine zweite Abart des Meroxen, von diesem gleichfalls nur optisch verschieden, ist der Anomit, der erst in wenigen Gesteinen nachgewiesen wurde. (Bei Steinegg in Niederösterreich, im Quarzglimmerdiorit von Marlesreuth im Frankenwald usw.) Weitere Abarten sind:

1. Der Phlogopit (rot, gelb oder braun), ein Gemengteil in körnigen Kalksteinen.

2) Lepidomelan, ein fast magnesiafreier **9—10%** **Kali** enthaltender Eisenglimmer. (Harzburg, Freiburg, Sutherland in Schottland.)

3. Zinnwaldit.

Chemische Zusammensetzung: $1^1/_2$ — 5% Li; ca. 10% K_2O; 4 — 8% Fluor; 8 — 15% FeO usw.

Chemische Formel: Mischung von $K_6(Al_2)_3Si_6O_{24}$; $Fe_{12}Si_6O_{24}$ und $Si_{10}Fl_{24}O_8$.

Spezifisches Gewicht: 2,816 — 3,2.

Der Zinnwaldit kommt namentlich auf Zinnerzlagerstätten, auch in zinnerzführenden Graniten, häufig mit Gehalt an Topas (Erzgebirge, Zentralfrankreich, Cornwall) vor.

Eine Abart des Zinnwaldit ist der pfirsichblütrote, eisenfreie Lepidolith mit 8,7% Fluor und ca. **10%** **Kali**. (Fundstätten Rozna in Mähren, Inschakowa im Ural, Paris in Maine.)

Diese hier aufgezählten Mineralien, auf welche sich das Vorhandensein des Kalis im Urgestein beschränkt, sind nun, wie das bei den einzelnen Mineralien schon angeführt wurde, untereinander und mit vielen anderen Mineralien gemengt in den Gesteinen vorhanden, und zwar in allen vier Gesteinsklassen, sowohl

1. in den massigen eruptiven Erstarrungsgesteinen (Granit, Syenit, Porphyrit, Diabase, Gabbros, Basalte);

2. in den kristallinischen Schiefern (die mächtigen, kristallinischen schiefrig struierten und geschichteten, die nicht als Veränderungsprodukt der Eruptivgesteine nachzuweisen sind, Gneis, Granulit, Glimmerschiefer, Graphit);

3. in einigen der kristallinischen oder wenigstens nicht klastischen Sedimentsgesteine (Gesteine, die, für den Aufbau sedimentärer Formationen Materialien liefernd, weder zu 1 und 2 noch zu 4 gehören, Eis, Kalkstein, Dolomit, Gips, Kreide, Kohle, Feuerstein, Eisenerze, Braunkohle, Torf, Alunitfels, Muschelkalk, Guano, Kieselgur, von denen nur die sechs letzten Kali enthalten);

4. in den klastischen Gesteinen (Gesteine, die ihr Material von den Trümmern bereits bestehender Gesteine bezogen, teils Anschwemmungsprodukte von Wasser [Sandstein, Grauwacke usw.], teils Ablagerungen von Gesteinsteilen aus der Luft [Sand, Löss], teils Reibungs- teils Zer-

berstungsprodukte, schliesslich Rückstände der Verwitterung feldspatreicher oder kalkhaltiger Gesteine [Tone, Mergel]).

Eine Übersicht der wichtigeren kaliführenden Gesteine, in denen die kalihaltigen Mineralien in mannigfachen Mischungen vorkommen, gibt die Tabelle I (S. 12 — 15), die erkennen lässt, wie ausserordentlich weitverbreitet das Kali ist.

2. Der kalihaltige Kulturboden. (Sekundäre Kaliquellen.)

Viele der kaliführenden Gesteinsarten sind, geologisch oder theoretisch betrachtet, vielleicht als sekundäre Kaliquellen anzusehen, da sie wahrscheinlich ursprünglich Zersetzungsprodukte (Sedimente) der Urgesteine waren und dann in grossen geologischen Zeiträumen wieder zu Gesteinsmassen verkittet wurden. Dahin gehören z. B. Dolomit, Gips, Kalkstein, Kreide. Das kann für Betrachtungen heutiger Naturvorgänge aber nicht gelten. Dagegen gehört zu den klastischen Gesteinen eine Gruppe von Gesteinsarten, welche die heutigen Zersetzungsprodukte der verschiedenen Muttergesteine sind und so in der Hauptsache die vorhandenen sekundären Kaliquellen bieten (z. B. Sand, Tone, Mergel). Sie sind auch die ersten Kaliquellen, welche tatsächlich der Kultur nutzbar werden, denn überall, wo Pflanzenleben, sei es auch in noch so bescheidener Form, vorhanden ist, muss die Vorbedingung erfüllt werden, dass sekundäre Kaliquellen, zersetzte Gesteinsprodukte, also klastische Gesteine, sei es in noch so geringem Umfange vorhanden sind, welche die durch den bei ihnen fortdauernd in Tätigkeit befindlichen Zersetzungsprozess sich bildenden löslichen Kalimengen in gleichmässigem Strom der Pflanze zuführen und so eines der wichtigsten, unentbehrlichsten Materialien für den Pflanzenaufbau verfügbar machen.

Diese unablässig arbeitenden Zersetzungskräfte, welche jede zutage liegende Fläche der Muttergesteine mit einer dünnen klastischen Decke versehen, und sie wie die Geröll- und Schuttmassen zum Schauplatz winziger pflanzlichen Entwicklung machen, entfalten ihre lebhafteste Tätigkeit in den aus kleinsten Gesteinsteilchen und pflanzlichen Überresten zusammengesetzten Anschwemmungen, die als Kulturboden das nährende Bett für den gewaltigen Pflanzenwuchs bilden, der die Erde bedeckt.

Diese Verwitterung, die jährlich der Vegetation bedeutende Mengen verwendbaren Kalis zuführt, verläuft in der Hauptsache folgendermassen.

Die Bildung des Kulturbodens.

Die zur Bildung des Kulturbodens führenden Veränderungen der Gesteine werden in der Regel unter dem Begriff der Vewitterung zu-

Tabelle I. Übersicht der wichtigeren kaliführenden Gesteinsarten.

Name und Klassifikation	Die kaliführenden Gemengteile des Gesteins sind	Vorkommen (Hauptlagerorte)
A. Die massigen Erstarrungsgesteine.		
I. Mit Kalifeldspat u. Quarzüberschuss.		
1. Granit	Kaliglimmer, Orthoklas, Mikroklin	Kern des Harzes, des Riesengebirges, des Schwarzwaldes, des Fichtelgebirges, der Pyrenäen, von Elba, Korsika, schwedischer und finnischer Gebirge usw.
2. Granitporphyr	Orthoklas	Bei Leipzig, Erzgebirge, Thüringerwald.
3. Quarzporphyr	„	Verbreitetes Eruptivgestein (Südtirol, Schlesien, Sachsen, Schwarzwald, Schweden, Cornwall, Norwegen, Ungarn, Elba).
4. Felsitfels	„	Sachsen, Schwarzwald, Wales, England.
5. Rhyolith	„	Siebenbürgen, Island, Felsengebirge, Nordamerika, Siebengebirge.
6. Rhyolitische Gläser (Obsidian, Bimsstein, Pechstein, Perlit).	„	Obsidian: Mexiko, Island, Neuseeland, Felsengebirge. Bimstein: Ungarn, Liparische Inseln, Spanien, Mexiko, Auvergne. Pechstein: Island, Ungarn, Armenien, Italien, Insel Arran. Perlit: Nordungarn, Mexiko, Neuseeland.
II. Mit Kalifeldspat ohne Quarz und Nephelin.		
1. Syenit. a) Hornblendesyenit	„	Bei Dresden, Moritzburg, Ilmenau, Schlesien, in Oberitalien, Norwegen, im Ural und in Ägypten.
b) Glimmersyenit	„	Niederösterreich, Schwarzwald, Grönland, Südnorwegen.
c) Augitsyenit	„	Südtirol (Monzoni), Südnorwegen, Lofoten.
2. Quarzfreier Orthoklasporphyr	„	Thüringen, Lausitz, Ostschottland, Grönland, bei Krakau.
3. Keratophyr	„	Fichtelgebirge.
4. Syenitporphyre (Hornblende-, Biotit-, Augit-Syenitporphyr)	„	Vogesen, Schwarzwald, Tirol (H.). Vogesen, Ungarn (B.), Krim, Sevilla, Newyork, Montenegro (A.).
5. Minette.	Biotit, Orthoklas	Vogesen, Odenwald, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Jersey, England.
6. Vogesit.	Orthoklas	Vogesen, Odenwald, Niederschlesien, Südwestafrika, England.
7. Syenitaphanit.	Biotit	Erzgebirge, Vogesen.
8. Trachyt	Sanidin	Siebengebirge (Drachenfels), Westerwald, Steiermark, Nordungarn, Siebenbürgen, Mittel- und Unteritalien, Auvergne, Persien, Kleinasien, Nordwestamerika.

9. Trachytische Gläser (Trachytische Obsidiane, Bimssteine, Pechsteine)	Sanidin	Ungarn, Auvergne, Ischia, Procida, Sardinien, bei Rom, Azoren, Neuseeland.
III. Mit Kalifeldspat ohne Quarz, mit Nephelin und Leucit.		
1. Elaeonithsyenit	Orthoklas, Biotit, Nephelin	Südportugal, Pyrenäen, Siebenbürgen, Südnorwegen, Schweden (Alnö, Elfdalen), Russ. Lappland (Kola), Südgrönland, Maine, Brasilien, Westl. Sahara, Kapverden.
Leucitelaeonithsyenit	Orthoklas, Biotit, Nephelin, Leucit	Brasilien.
2. Borolanit	Orthoklas, Nephelin	Sutherland in Schottland.
3. Elaeonithsyenitporphyr	" "	Schottland, Montana U. S. A.
(Leucit-Elaeonithsyenitporphyr	Orthoklas, Nephelin, Leucit	Brasilien.
Leucitsyenitporphyr)	Orthoklas, Leucit	Sibirien.
4. Phonolith	Sanidin, Nephelin	Lausitz, Erzgebirge, Böhmen, Rhön (Vogelsberg), Westerwald, Hegan (Schwaben), Kaiserstuhl, Zentralfrankreich, Tripolis, Ostafrika, Kapverden, Kolorado, Kerguelen, Ungarn.
5. Leucitphonolith	Sanidin, Leucit, Nephelin	Böhmen, Kaiserstuhl, Norditalien, Persien.
6. Leucittrachyt	Sanidin, Leucit	Italien (bei Rom, Monte Viterbo, Monte Cimino).
IV. Mit Kalknatronfeldspat und Nephelin oder Leucit.		
1. Therolith	Nephelin	Montana U. S. A.
2. Monchiquit	Biotit, Nephelin	Brasilien, Südportugal.
3. Nephelinbasanit	Nephelin	Eifel, Rhön, Thüringerwald, Sachsen, Böhmen, Schlesien, Schonen (in Schweden), Kolorado, Kanarische Inseln, Kapverden, Kilimandscharo.
4. Leucitbasanit	Leucit	Eifel, Vesuvlava, Kalifornien, Kilimandscharo.
5. Nephelintephrit	Nephelin, Sanidin	Kaiserstuhl, Rhön, Vogelsberg, Böhmen, Kanarische Inseln, Kapverden.
6. Leucittephrit	Leucit, Sanidin	Kaiserstuhl, Böhmen, Italien (Rocca di Papa usw.), Ostindien (Java).
V. Ohne Feldspat mit Nephelin oder Leucit.		
1. Nephelinbasalt	Nephelin	Eifel, Maingegend (Odenwald), Rhön, Thüringerwald, Fichtelgebirge, Erzgebirge, Böhmen, Ostfrankreich, Katalonien, Schonen, Texas, Sandwichs.

(Fortsetzung)

Name uud Klassifikation	Die kaliführenden Gemengteile des Gesteins sind	Vorkommen (Hauptlagerorte)
2. Leucitbasalt	Leucit	Eifel, Hessen, Erzgebirge, Böhmen, Schonen, Sardinien, Algier.
3. Ijolith	Elaeolith ($K_2O = 1{,}67\,\%$)	Finnland.
4. Nephelinit	Nephelin	Eifel, Vogelsberg, Erzgebirge, Schlesien, Schweden, Kapverden.
5. Leucitit	Leucit	Kaiserstuhl, Erzgebirge, Albaner Berge, Unteritalien, Kapverden, Wyoming U. S. A.
6. Melilithbasalt	Nephelin, Glimmer	Schwäbische Alp, Hegau, Erzgebirge, Böhmen, Italien.
B. Die kristallinischen Schiefer.		
I. Mit vorwaltendem Feldspat.		
1. Gneis		
a) Glimmergneise	Orthoklas, Mikroklin	Erzgebirge, Ostbayern, Böhmen.
b) Hornblendegneis	"	Kyffhäuser, Vogesen, Schweden.
c) Pyroxengneis	"	Kyffhäuser, Niederösterreich, am St. Lorenz.
d) Biotitgneis	Biotit	Erzgebirge.
e) Muskovitgneis	Muskovit	Fichtelgebirge, Böhmerwald, Riesengebirge, Sudeten, Spessart, Elsass, Böhmen, Schottland, Skandinavien.
2. Granulit	Orthoklas, Mikroklin	Sachsen, Böhmen, Mähren, Niederösterreich.
3. Hälleflinta	Orthoklas, Glimmer	Schweden, Kolumbia.
4. Grünschiefer	Orthoklas	Sachsen, Riesengebirge, Peterwardein.
II. Mit vorwaltendem Glimmer.		
1. Glimmerschiefer	Muskovit, Biotit, Orthoklas	Erzgebirge, Sudeten, Thüringerwald, Galizien.
2. Sericitglimmerschiefer	Sericit	Salzburg, Niederösterreich.
3. Kalkglimmerschiefer	Glimmer	Alpen, Kärnten, Griechenland (Pentelikon).
4. Phyllit	Muskovit, Biotit, Orthoklas	Belgien, Frankreich, Steiermark, Erzgebirge, Ardennen, Hohe Venn.
5. Sericitphyllit	Sericit, Orthoklas	Taunus (daher der Name Taunusgestein).
6. Chloritschiefer	Feldspat, Glimmer	Böhmerwald, Schweden, Norwegen, Ural.
7. Topfstein	Glimmer	Alpen, Sudeten, Schweden, Norwegen, Kanada.
8. Talkschief r	Feldspat, Biotit	Fichtelgebirge, Alpen, Elba, Korsika, Schweden, Nordamerika.
9. Amphibol esteine		
a) Amp bolit $K_2O : 0{,}4 - 1{,}4\,\%$	Orthoklas	Sachsen, Niederschlesien, Niederösterreich.
b) Aktin ithschiefer $K_2O : 0{,}16\,\%$	Feldspat, Glimmer	Schlesien, Böhmen, Tirol, Alpen, Nowaja Semlja.
c) Glauko hanschiefer	Muskovit	Griechischer Archipel, Morbihan, Berner Jura, Kroatien.

C. Kristallinische oder nicht klastische Sedimentgesteine.

1. Muschelkalk (0,5 — 1 % K_2O)		Weit verbreitet in Deutschland usw.
2. Alunitfels (11,37 % K_2O)		Italien, Ungarn, Kolorado.
3. Kieselschiefer (0,55 % K_2O)		Vogtland, Thüringerwald, Fichtelgebirge, Belgien.
4. Feuerstein (0,2 % K_2O)		In Kreide und Juragesteinen weit verbreitet.
5. Polierschiefer (0,2 — 0,4 % K_2O)		Böhmen, Habichtswald.
6. Kieselgur (0,2 — 0,4 % K_2O)		Lüneburger Heide.
7. Adinole (0,4 — 1,5 % K_2O)		Oberharz, Nassau.
8. Porphyroid (1 — 10 % K_2O)		Harz, Thüringen, Taunus, Nordamerika.
9. Bohnerz (0,3 % K_2O)		Süddeutschland, Schweiz, Ostfrankreich.
10. Steinkohle		England, Deutschland (Westfalen, Schlesien, Rheinprovinz), China.
11. Braunkohle		Deutschland, Böhmen, Devonshire.
12. Torf		In allen sumpfigen Gegenden.
13. Guano (3 % K_2O)		Chinchainseln bei Peru. Verschiedene Inseln des Grossen und Atlantischen Ozeans.

D. Klastische Gesteine. (Gemenge obiger Gesteinsmassen.)

I. Konglomerate von Eruptivgesteinen (Granitbreccie, Porphyrtuff, Diabastuff, Schalstein, Trachyttuff, Trass, Bimssteintuff, Basalttuff).	Feldspate, Glimmer	In allen Geschieben, Geröllen, Schuttmassen und Anschwemmungen (Diluvium und Alluvium) der Erdoberfläche.
II. Konglomerate der kristall. Schiefer (Gneisbreccie).	Glimmer	
III. Sandsteine und sedimentäre Schiefer (Toniger Sandstein, Grauwacke, Tonschiefer, Schieferton).	„	
IV. Limmatische Gesteine (Ton, Walkerde, Lehm, Löss, Tschunosem (Schwarzerde), Mergel (K_2O = 0,1 — 0,4 %).		

sammengefasst, die durch eine Reihe physikalischer und chemischer Einwirkungen, und zwar stets gleichzeitig durch mehrere dieser nur theoretisch zu trennenden beiden Wirkungsarten, hervorgerufen wird.

Physikalische Einwirkungen auf die Gesteine.

(Zerfall der Gesteine, physikalische Verwitterung.)

Die physikalische Verwitterung wird durch Volumveränderungen der Gesteine bei wechselnder Temperatur, durch Sprengwirkung des gefrierenden Wassers, sowie durch mechanischen Druck hervorgerufen.

Die verschiedenen Gesteine erleiden bei Temperaturschwankungen eine verschiedene Volumenänderung. Bei direkter Sonnenbestrahlung werden z. B. einfarbige Gesteine weniger angegriffen als mehrfarbige. Bei grossen Wärmeschwankungen, also in den heissen trockenen Gebieten (Sahara, tropische Steppen), wo die täglichen Temperaturschwankungen 60° und mehr betragen, erfolgt die Zertrümmerung der Gesteine am heftigsten. Bei Temperaturunterschieden von 60—70° dehnt sich ein Quadratmeter Oberfläche nämlich um etwa 1400 qmm aus, und da die Gesteine nie gleichmässig zusammengesetzt (die verschiedenen Kristalle der Gemengteile reagieren verschieden auf Temperaturschwankungen), nie gleichmässig geschichtet sind, so reiben und pressen sie sich bei der Ausdehnung infolge höherer Temperatur und dabei springen Stückchen von ihnen ab. Granit dehnt sich bei täglicher Temperaturschwankung von 50° um 0,25—0,6 mm pro Meter aus.

Auch niedere Temperatur übt durch ausserordentliche Zusammenziehung der Gesteinsmassen eine zertrümmernde Wirkung aus (Frostsprengung), die besonders in den Polargegenden auftritt.

Wenn Wasser in Eis übergeht, vergrössert sich sein Volumen um ein Elftel. Da auch die härtesten Gesteine von feinsten Spalten und Rissen durchzogen sind, in die Wasser eindringen kann (Wasseraufnahme der kristallinischen Gesteine = 0,01—1,0 %), so übt dies, wenn es gefriert, durch die Ausdehnung, die mit gewaltiger Kraft erfolgt, eine sprengende Wirkung aus. Stücke des leicht spaltbaren Glimmerschiefers werden z. B. oft durch einen Winter in Gesteingruss verwandelt. Im Polargebiet wirkt diese Spaltfrost genannte Wirkung des gefrierenden Wassers natürlich am heftigsten.

Auch durch Druck können Gesteine zerrieben werden; das erfolgt z. B. bei den Geröllen, die durch fliessendes Wasser oder Gletscher fortgeführt und aneinander gepresst werden (Flussgeschiebe, Gletschergeschiebe, Moränen).

Chemische Einwirkungen auf die Gesteine.

Die chemischen Verwitterungsprozesse werden bei den Gesteinen veranlasst durch die lösende Wirkung des Wassers und durch chemische

Umsetzungen der Atmosphärilien usw. mit einzelnen Gemengteilen der Gesteine.

Das Wasser übt auf jedes Gestein eine lösende Wirkung aus, zumal es nie rein ist, sondern stets wechselnde Mengen von Kohlensäure, Salzen usw. enthält, die sich mit einzelnen Gemengteilen der Gesteine mehr oder weniger leicht chemisch umsetzen. Da bei diesen chemischen Umwandlungen nur wenig Energie frei wird, so erfolgen sie sehr langsam. Diese Umwandlungen werden ausser durch die Temperatur (Steigen der chemischen Zersetzung mit höherer Temperatur) durch das chemische Massengesetz beherrscht.

Bekanntlich erfolgen die meisten chemischen Reaktionen in Wechselwirkung und man kann nur dann ein Produkt in ein anderes verwandeln, wenn das neue Produkt weggeführt oder als unlöslich unwirksam gemacht wird und so nicht im umgekehrten Sinne wirken kann bis das chemische Gleichgewicht erzielt ist.

Da bei der chemischen Einwirkung die nicht unlöslichen Zersetzungsprodukte durch das atmosphärische Wasser immer wieder fortgeführt werden, so sind bei der Einwirkung der Atmosphärilien auf die Gesteine diese einer ständigen chemischen Zersetzung unterworfen.

Bei den kalihaltigen Gesteinen erfolgen in der Hauptsache folgende hydrochemische Prozesse:

1. Alkalisilikate (Feldspate, Glimmer) werden durch kohlensäurehaltiges Wasser zersetzt, wodurch sich Karbonate der Basen bilden und freie Kieselsäure entsteht.

   Die so gebildeten kohlensauren Alkalien können weitere Zersetzungen veranlassen.

2. Alkalisilikate werden durch $CaSO_4$, $MgSO_4$, $CaCl_2$ oder $MgCl_2$ zersetzt, wobei sich schwefelsaure Alkalien und Chloralkalien bilden.

3. Kalisilikate werden durch Magnesiabikarbonat zersetzt, wobei sich lösliches Kalikarbonat bildet. (Zersetzung von Feldspat zu Kaolin).

   Bei der so wichtigen Umwandlung von Orthoklas zu Kaolin entsteht auch viel lösliches Kalisilikat, da die Zersetzungen in der Natur stets nach verschiedenen Richtungen verlaufen.

4. Kalisilikate werden durch Chlornatrium zersetzt, wobei sich lösliches Chlorkalium bildet.

   Durch säure- oder salzhaltige Wasser werden also an löslichen Kaliumsalzen hauptsächlich kohlensaures Kali, wasserhaltiges Kalisilikat und Chlorkalium gebildet.

Wenn sich die zu kleinen Teilen zerriebenen Zerfall- und Zersetzungsprodukte, durch Flüsse angeschwemmt oder vom Wind zusammengefegt oder durch schmelzende Gletscher zusammengetragen, ansammeln, bilden sie mit den Überresten der sich bald an solchen Stellen besonders üppig einstellenden Vegetation den pflanzlichen Kulturboden, von dem der Landwirt die geeigneten Teile durch fleissige Bearbeitung zum landwirtschaftlichen Kulturboden erhebt.

Auch dieser Kulturboden ist ständig denselben Verwitterungsprozessen wie das Gestein unterworfen und zwar in noch weit höherem Grade, da zu den zersetzenden säure- und salzhaltigen Wässern noch die aus den Zersetzungsprodukten der Pflanzenreste sich bildenden Humussäuren, ferner die sauren Säfte der Pflanzenwurzeln und die salpeterbildenden Bakterien und andere Mikroorganismen treten, die sich gleichfalls lebhaft an der Zersetzung der Gesteinstrümmer beteiligen und das in ihnen enthaltene unlösliche Kali herauslösen.

Dieser je nach seiner Beschaffenheit, seiner Pflege und Bearbeitung in verschieden lebhafter Zersetzung befindliche Kulturboden ist Jahrtausende die einzige Kaliquelle gewesen, aus der alle Pflanzen schöpften, die einzige, welche die zur Ernährung der Menschheit gebauten Kulturpflanzen unablässig gespeist hat. Er ist heute noch in dem weitaus grössten Teile der landwirtschaftlichen Praxis die einzige Kaliquelle, an deren spärlichen Fliessen die Besitzer eines an Kaligesteinstrümmern reichen Bodens Genüge zu finden vermögen, wenn sie keine hohen Anforderungen an die Ernten stellen und sorgfältig dafür sorgen, dass die Hauptsache des durch die Ernte dem Boden entführten Kalis durch den rationell behandelten Stallmist dem Boden wieder zugeführt wird.

Das ist aber nur möglich, wenn der Boden, wie gesagt, reich an kalihaltigen Gesteinstrümmern ist und eine sehr feinkörnige Beschaffenheit sowie ein gutes Wasserfassungsvermögen (Wasserkapazität) hat. Die Kaliquelle des Bodens genügt hingegen nicht, wenn die Böden wenig Kaligesteinstrümmer besitzen wie der Moorboden, oder wegen der grossen Bodendurchlässigkeit und geringen Wasserhaltungskraft die Niederschläge rasch durchsickern lassen, wie beim Sandboden, so dass letztere alles lösliche Kali mit fortführen und den Boden auslaugen. Natürlich wurde das Kulturland der Menschheit dadurch sehr beschränkt, dass nur die Böden mit guter Zersetzung, genügendem Kaligehalt und gutem Wasserfassungsvermögen eine einigermassen für extensiven Betrieb ausreichende Kaliquelle bilden. Auf den zahlreichen wasserdurchlässigen Sandböden, die ganz ausgelaugt sind, und den gleichfalls nährstoffarmen Moorböden fliesst in der Regel die natürliche Kaliquelle so spärlich oder kommt so

wenig zur Geltung, dass auf solchen Böden eine landwirtschaftliche Kultur, die sich nur auf die natürliche Kaliquelle des Bodens stützt, entweder ausgeschlossen ist, oder nur ganz kümmerliche Ernten zu erzielen vermag.

B. Natürliche Kaliquellen, die sich der Mensch durch technische Prozesse nutzbar macht.

1. Die technische Verwertung des im Gestein vorhandenen Kalis.

Als man erkannt hatte, dass die Pflanzen zu ihrem Aufbau das Kali sehr dringend benötigen, so dass sie bei geringeren zur Verfügung stehenden Mengen löslichen Kalis weniger gedeihen, als wenn ihnen genügend lösliches Kali durch den Boden, den Stallmist oder Holzasche zugeführt wird, als man also erkannte, dass ein Teil der ertragsvermehrenden Düngerwirkung des Stallmistes sowie die der Holzasche ihrem Kaligehalt zuzuschreiben ist, lag der Gedanke nahe, sich den unerschöpflichen Kalireichtum der kalihaltigen Gesteine landwirtschaftlich nutzbar zu machen.

Der Feldspat wird in Thüringen, sowie in Schweden und Norwegen ausgebeutet, da man ihn fein gemahlen als Zusatz zur Porzellanmasse gebraucht, um die Porzellanemaille zu erzeugen. Diesen gemahlenen Feldspat suchte man zunächst zu löslichen Kalisalzen zu verarbeiten. Da das Kali des Feldspats weder durch Salzsäure, noch durch Schwefelsäure oder Salpetersäure herausgelöst werden, der Kalifeldspat wie alle Kalisilikate vielmehr erst durch Zusammenschmelzen mit einem Gemisch von Sada und Pottasche, oder mit Ätzbaryt, gleichfalls auch durch Erwärmen mit Flusssäure aufgeschlossen werden muss, um das so aufgeschlossene Kali durch Ausziehen mit Mineralsäuren (HCl, H_2SO_4) in ein lösliches Kalisalz zu verwandeln, so ist die Verarbeitung des Feldspats zu löslichen Kalisalzen so teurer, dass die dadurch gewonnenen Kalisalze nicht rentabel verwertet werden können. Kürzlich hat man in Amerika dies für die amerikanische Landwirtschaft mit ihrem Raubbau ja sehr wichtige Problem auf elektrischem Wege zu lösen versucht. Aber schon die in kleinem Massstabe ausgeführten Versuche bewiesen, dass das auf diesem Wege erzielte lösliche Kali viel zu teuer ist. Da es auf diesem Wege nicht glückte, so hat man versucht, fein gemahlenes Feldspatmehl durch Kompostieren mit Stallmist, Jauche, Erde, Kalk vielleicht zu einer schnelleren natürlichen Verwitterung zu bringen und dann dies Mischprodukt mit dem verwitterten Kalifeldspat als landwirtschaftlichen Dünger zu verwerten. Solche Versuche hat Professor Bergstrand in Stockholm

ausgeführt. Es erwies sich aber, dass die Wirkung des so behandelten Kalifeldspats so gering ist, dass sie in der landwirtschaftlichen Praxis nicht rentabel ist.

Den gleichen Erfolg hatten die Düngungsversuche der Landwirtschaftsakademie zu Stockholm und der schwedischen Moorversuchsstation zu Jönköping. Letztere, die von Professor von Feilitzen ausgeführt wurden, ergaben, dass selbst auf Moorboden mit starker Humussäure keine nennenswerte Wirkung zu erzielen ist, dass also die Humussäure des Bodens das Kali des Feldspats ebensowenig zu lösen vermag wie eine Mineralsäure.

Bei den Versuchen Professor von Feilitzens wurden Thomasmehl und Feldspat in Vergleich mit Kalisalzen verwandt. Während die mit Kalisalzen versehenen Parzellen kräftig standen, gut entwickelt waren und frisches Grün zeigten, war der Wuchs auf den Feldspatparzellen zwar ein wenig besser als auf den ungedüngten Parzellen, aber doch armselig und dürftig von Aussehen. Bei der Ermittelung des Erntegewichts zeigte sich, dass, wenn man die Wirkung der Kalisalze = 100 setzte, die Wirkung der einfachen Feldspatgaben = 15, die der doppelten = 25 war. Dadurch war die Unzulänglichkeit von Feldspat erwiesen.

Trotz dieser negativen Resultate hat man versucht, gemahlenes Gestein als Mineraldünger in die Landwirtschaft einzuführen, und kurze Zeit auch einen bedeutenden Absatz erzielt und zwar in Deutschland hauptsächlich während des „Thomasmehlkrieges“ im Jahre 1898. Damals hatten die deutschen Düngemittelhändler beschlossen, den Preis des Thomasmehls zu erhöhen, worauf sich die vereinigten Landwirte verpflichteten, nicht mehr mit Thomasmehl zu düngen. Da sich das nicht durchsetzen liess, waren die Landwirte schliesslich den Händlern entgegengekommen. Mit Hilfe einer neuen Bewertungsmethode, die dem Händler in der Tat einen höheren Preis verschaffte trotz der Herabsetzung des Preises, wurde ein Kompromiss geschlossen und die Streitaxt begraben. In jener Zeit tauchten verschiedene als neue Mineraldünger angepriesene Produkte auf, die lediglich aus gemahlenem Urgestein bestanden und etwas unlösliche Phosphorsäure sowie unlösliches Kalisilikat enthielten, als Dünger also ziemlich wertlos waren. Da Superphosphat, Guano und Knochenmehl den Phosphorsäurebedarf der Landwirtschaft nicht zu decken vermochten, so kauften viele Landwirte in ihrer Notlage diese Mineraldünger, die ihnen zugleich nach den Anpreisungen neben der Phosphorsäure das nötige Kali zuführten, natürlich ohne Erfolge zu erzielen. In der von Dr. M. Hoffmann aufgestellten schwarzen Liste, in der vor dem Ankauf schwindelhafter oder zu teurer Düngemittel gewarnt wird, sind zwei solcher Produkte angeführt, nämlich

1. das Steinmehl, auch Basaltlava-, Edel-, Urdünger, Porphyrmehl genannt, vertrieben von den Firmen Börner-Frankfurt a. M., Hensel und Bettels, sowie

2. der Mineraldünger, ein gemahlener Basalt mit kristallinischem Kalkstein unter Zusatz von Braunkohle und Koks.

Diese Dünger sollen heute noch fabriziert werden und trotz aller Warnungen seitens landwirtschaftlicher Korporationen und Zeitungen Abnehmer finden.

Neuerdings hat die Frage der Verwertbarkeit von gemahlenem Kaligestein als landwirtschaftlicher Kalidünger in Nordamerika, wo man aus leicht verständlichen Gründen bemüht ist, sich der Abhängigkeit von den deutschen Kalisalzen zu entledigen, wieder viel Staub aufgewirbelt, obwohl man auch dort vor 15 Jahren mit dem Steinmehl schlechte Erfahrungen gemacht hatte. Das Departement of Agriculture hatte von Versuchen mit Granitmehl berichtet, die in Gefässen im Vegetationshaus ausgeführt waren. Hierbei hatte das Granitmehl bei Tabak ebenso gute Resultate gegeben, als kohlensaures Kali. Es setzte nun eine Bewegung zugunsten der Verwendung von Granitmehl als Kalidünger ein, von der auch bereits in deutsche Zeitungen Nachrichten durchsickerten, die von epochemachenden Entdeckungen sprachen. Der vorauszusehende Rückschlag erfolgte bald, als man durch weitere Versuche die Wirkung des Granitmehls nachprüfte. So fand z. B. Professor Fraps von der Texas Experiment-Station, dass die Wirkung des in gemahlenem Granitmehl enthaltenen Kalis weniger als $^1/_4$ des Kalis im Chlorkalium oder im schwefelsauren Kalium ist, und darum wird jetzt schon offiziell in den Vereinigten Staaten vor der Verwendung von Granitmehl gewarnt.

Das Kali des Muttergesteins ist eben so ausserordentlich schwer löslich, dass es in absehbaren Zeiten nicht als Kalidünger verwertet werden kann. Jetzt kommt man sogar immer mehr davon ab, der Verwitterung der im Ackerboden enthaltenden Teilchen von Kaligesteinstrümmern eine so bedeutende Rolle wie früher beizumessen, da man erfahren hat, dass selbst kalireiche Böden bei intensiver Wirtschaft sehr deutlich auf Düngerzugaben in Form von Kalisalzen reagieren, woraus hervorgeht, dass die Verwitterung der Kaligesteinstrümmer im Boden sehr langsam erfolgt.

Als praktische Kaliquellen kommen die gemahlenen Kaligesteine für die Landwirtschaft wie die Industrie einstweilen nicht in Betracht, solange man in den Kalisalzlagern über bedeutend billigere Kaliquellen verfügt.

2. Die technische Verwertung des im Boden vorhandenen Kalis. (Bengalsalpeter.)

Im allgemeinen pflegt das aus den Gesteinstrümmern herausgewitterte Kali, das von der Vegetation nicht aufgenommen wird, mit den Sickerwässern in die Tiefe zu gehen. Nur unter ganz besonderen Verhältnissen wird lösliches Kali im Boden festgehalten, nämlich dort, wo der Boden reich an Stickstoff ist und der infolgedessen reichlich im Boden vorhandene Kalisalpeter bei langandauernder grosser Hitze und der damit verbundenen lebhaften Wasserverdunstung schliesslich auskristallisiert. In der Provinz Behar in Indien (Bengalen), sowie in den nordwestlichen ostindischen Provinzen ist seit Jahrhunderten eine solche Kalisalpeterausscheidung im Boden so lebhaft, dass sich die technische Aufarbeitung dieses Salpeters lohnt. Diese wird seit alters von den Einheimischen betrieben. Man löst zunächst den Salpeter aus der mit Salpeter durchsetzten Erde heraus, dampft die Lösung ein, bis sich das Kochsalz ausscheidet und entfernt auch den in der Rohsalpeterlösung enthaltenen Kalkgehalt, indem man Holzasche zur Lösung zusetzt, wodurch das $Ca(NO_3)_2$ in KNO_3 verwandelt wird und der Kalk sich niederschlägt. Die geklärte Lösung wird dann weiter eingedampft. Aus ihr scheiden sich Kristalle von KNO_3 mit 20% Soda und Kochsalz aus. Diese gehen direkt nach England, China und Nordamerika, wo sie zur Bereitung von Schiesspulver verwandt werden. Da man in Indien selbst Bengalsalpeter in nennenswerten Mengen nicht verarbeitet, so wird nahezu die gesamte Ausbeute ausgeführt und zwar ausschliesslich über Kalkutta. Darum ist aus den Verschiffungszahlen in Kalkutta eine Statistik über die Produktion des Bengalsalpeters festzustellen. Die jährliche Produktion von Bengalsalpeter ist erheblichen Schwankungen unterworfen gewesen und enthielt in den letzten 35 Jahren je zwischen 60000 und 105000 dz Kali, während in der deutschen Kaliindustrie aus dem Chlorkalium etwa die doppelte bis vierfache Menge hergestellt wird (entsprechend 150000 bis 250000 dz Kali.

In den letzten Jahren nimmt die Produktion von Bengalsalpeter ab, weil der in der deutschen Kaliindustrie aus Chilisalpeter und Chlorkalium hergestellte Kalisalpeter = Konversionssalpeter billiger und reiner ist.

3. Die technische Verwertung des von den Pflanzen aufgespeicherten Kalis.

Auch der Teil des im Boden oder in den Gesteinen löslich gewordenen Kalis, der zum Aufbau der Vegetation benutzt wird, dient als Kaliquelle, indem die Asche der als Heizmaterial verwendeten

Pflanzen, in der sich das in der Pflanze enthaltene Kali in leicht löslicher Form vorfindet, mit Vorteil als Kalidünger verwendet wird.

a) Holzasche.

Als Heizmaterial dient ja hauptsächlich Holz. In waldarmen oder waldlosen Ländern werden in der Regel an Stelle des Holzes allerlei getrocknete Pflanzen oder Pflanzenteile als Brennmaterial verwertet, und so kommt in verschiedenen Gegenden ausser der Holzasche auch die Asche vieler Kulturpflanzen oder wildwachsender Gewächse als Kaliquelle in Betracht.

Tabelle II. Durchschnittlicher Kaligehalt einiger Pflanzen, deren **Asche** als Kalidünger Verwendung findet.

	In 1000 Teilen absoluter Trockensubstanz sind enthalten Teile Kali (Nach Wolff)		In 1000 Teilen absoluter Trockensubstanz sind enthalten Teile Kali (Nach Wolff)
Maisstroh	19,35	Fichtenholz	2,14
Hanfstengel	6,15	Weisstannenholz	2,44
Baumwollstengel	7,08	Spitzahornholz	9,77
Buchweizenstroh	28,82	Moos	4,48
Bohnenstroh	23,14	Farrenkraut	24,76
Kohlstrünke	13,42	Heidekraut	2,68
Hopfenstengel	13,28	Binsen	19,59
Tabakstengel	34,38	Schilf	7,28
Tabakblätter		Seegras	20,84
(Zigarrenasche)	49,92	Riedgräser	23,5
Buchenholz	1,5	Seetang	10,0
Eichenholz	3—4,85		
Birkenholz	3,27	Pfanzenfossilien:	
Kiefernholz	3,03	Steinkohlenasche	0,2
Strandkiefernholz	0,96	Braunkohlenasche	0,7
Lärchenholz	0,41	Torfasche	0,5—1,8

Wieviel Kali die wichtigsten hierfür in Betracht kommenden Pflanzen besitzen, zeigt Tabelle II an. Ausserordentlich kalireich sind demnach Tabakstengel und Blätter, Maisstroh, Gräser und Farrenkraut. Der Kaligehalt der Hölzer an und für sich ist nicht so bedeutend. Da die Hölzer aber nur wenige Prozent Asche enthalten, so ist der Kaligehalt der Holzasche ziemlich bedeutend.

Natürlich ist die in der Pflanzenasche gebotene Kaliquelle sehr spärlich in Anbetracht des gewaltigen Kaliverbrauchs von Industrie und Landwirtschaft. Praktische Bedeutung hat sie jetzt, wo die billigen Kalisalze zur Verfügung stehen, nur dort, wo viel Holz verbrannt wird, Holzasche darum in grosser Menge vorhanden ist und Kalisalze dagegen schwer erhältlich sind.

In der reinen, wasserfreien Holzasche selbst finden sich, je nach ihrer Abstammung, 10—30% Kali. Es enthalten nämlich

reine, wasserfreie

Buchenasche	20—30% K_2O
Eichenasche	25—35 „ „
Birkenasche	15—20 „ „
Kiefernasche	13 „ „
Fichtenasche	12—20 „ „

Früher, als man noch keine Kalisalze kannte, spielte die Holzasche als Kalidünger in der Nähe waldreicher Gegenden, aber auch in der Moorkultur eine grössere Rolle als heute. Im Jahre 1875 sollen nach Kubierschky noch 200000 dz Kalisalze aus Holzasche gewonnen sein. So bezog u. a. der bekannte Reformator der Moorkultur Rimpau-Cunrau vom Harz grosse Mengen Holzasche für seine Moorkultur; in Westfalen erzielten die Waldbauern durch den Verkauf ihrer Holzasche an herumziehende Händler, die sie an die Moorbauern absetzten, einen sehr geschätzten Nebenverdienst; doch war die Verwendung immerhin nur sporadisch, in der Hauptsache wurde die in der Vegetation vorhandene Kaliquelle wie noch heute im Stallmist ausgenutzt.

b) Der Stallmist.

(Ausleerungen pflanzenfressender Tiere.)

Von den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen bergen gerade die Teile, die als Viehfutter oder Stallstreu benutzt werden und daher grösstenteils in den Stallmist übergehen, viel Kali. Von dem pflanzlichen Futter nimmt das Vieh nämlich nur sehr wenig Kali auf, das meiste wird im Harn und Kot ausgeschieden. Grosse Mengen des Kalis, die jede Ernte enthält, gehen zwar durch den Verkauf landwirtschaftlicher Produkte, sowie durch unrationelle Behandlung des Stallmistes verloren, viel mehr, als man vielfach annimmt; immerhin ist der im Stallmist verbleibende Kaligehalt der Ernte mit dem sich während des Winters oder der Brache im Boden neubildenden löslichen Kalis so gross, dass man bei recht schonender Fruchtfolge Jahrtausende seinen Ackerbau in der Hauptsache auf diese Kaliquelle beschränkte. Genügsame Landwirte mit extensivem Betrieb begnügen sich in Gegenden, wo die Landwirtschaft noch nicht so fortgeschritten ist, oder auf sehr gutem Boden betrieben wird, noch heute mit dieser Kaliquelle.

Je mehr der Landwirt in fortgeschrittenem Sinne sich bemüht, die Rentabilität seiner Wirtschaft zu erhöhen, je mehr wirtschaftliche Verhältnisse ihn zwingen, alles zu versuchen, um seine Reinerträge zu steigern, desto mehr erweist sich der Stallmist, so wichtig er an und für

sich als physikalisches und düngendes Meliorationsmittel in der Landwirtschaft bleibt, als einzige Kaliquelle immer mehr unzulänglich,

Es enthalten:

Gewöhnlicher frischer Stallmist . .	6,0‰ Kali
Stallmist nach 3 — 5 monatlicher fester Lagerung gut behandelt .	7,0 „ „
Stallmist überdacht gelagert . . .	7,5 „ „
Stallmist aus Tiefstall	8,0 „ „
Mistjauche von offener Düngerstätte	4,6 „ „
Mistjauche von überdachter Düngerstätte	5,5 „ „

Die im Stallmist sich bietende Kaliquelle fliesst also, am reichlichsten, wenn der Stallmist in einem betonierten Tiefstall durch das Vieh festgetreten wird, oder wenigstens in wasserdicht verputzter überdachter Düngerstätte lagert.

Aber selbst bei rationeller Stallmistbehandlung gelingt es dem Landwirt nicht, fortdauernden erheblichen Verlusten seines Ackerbodens an Kali anders als durch reichliche Anwendung von Kalisalzen vorzubeugen. Nach einer rohen Schätzung werden dem deutschen Boden durch Sickerwasser usw. jährlich rund 10 Millionen Doppelzentner Kali entzogen.

Auch die nicht gerade in Stallmist umgewandelten Ausleerungen pflanzenfressender Tiere, die bisweilen auch ohne Streu gesammelt werden, sind als Kaliquelle pflanzlichen Ursprungs anzusehen.

c) Tangasche.

Nicht nur der Kulturboden, sondern auch das Meer verfügt über eine ausgebreitete Flora. Diese Meerpflanzen enthalten in der Regel sogar noch mehr Kali als die Landpflanzen, besonders die Meertange (s. Tabelle II), die an verschiedenen Küsten, so in Schottland, Norwegen und in der Bretagne durch die Meeresstürme in grossen Mengen auf den Strand geworfen werden.

Schon seit den ältesten Zeiten wurde dieser Tang von den Bewohnern holzarmer Felseneilande Schottlands, der Bretagne usw. als Heizmaterial verwendet und die Asche als Dünger benutzt. In Schottland nennt man diese Asche Kelp, in der Normandie Varec. Diese Tange nehmen ausser dem Kali besonders das Jod aus dem Meerwasser auf und dienen geradezu als Jodextraktionsmittel. Als im Jahre 1811 durch einen Zufall das Jod entdeckt und 1815 von Davy und Gay-Lussac untersucht und als Element festgestellt wurde, bemächtigte sich die chemische Industrie der Bearbeitung der Tangmassen zur Jodgewinnung. Nebenbei wurde auch das Kali, das die Tange in grossen Mengen ent-

halten, verarbeitet, zunächst nur für industrielle Zwecke, später, als man die düngende Wirkung des Kalis erkannte, hauptsächlich für landwirtschaftliche Zwecke. Im Jahre 1903 wurden in Schottland aus dem Kelp 20000 dz Scotch Potash Salts (Gemisch von K_2SO_4 und KCl) mit 45 % K_2O produziert, und zwar etwa $^2/_3$ davon an der West- und $^1/_3$ an der Ostküste. Von diesen 20000 dz wurden 15000 in der schottischen Landwirtschaft, 500 dz in der Industrie verwertet.

Im Jahre 1905 verbrauchte die schottische Landwirtschaft etwa 12100 dz aus Kelp gewonnener Kalisalze. Diese schottischen Kalisalze finden nur in Schottland Verwendung. Auch die von den übrigen Fundstellen des Meertangs verwerteten Kalimengen finden nur örtliche Verwendung. Ausserhalb dieser engbegrenzten Bezirke kommt die Tangasche als Kaliquelle also nicht in Betracht.

4. Die technische Verwertung des von den Tieren aufgespeicherten Kalis.

a) Die Ausleerungen fleischfressender Tiere.

Das Kali ist, wenn es auch nicht in grossen Mengen im Tierkörper aufgespeichert wird, doch ein regelmässiger und notwendiger Bestandteil des Tierleibes und findet sich namentlich in den Zellgebilden, z. B. im Muskelfleisch, sowohl im blutfreien Muskel wie in den Blutkörperchen vor. Welche Rolle das Kali in den Geweben spielt, ist noch völlig unbekannt. Da der tierische Körper nur wenig Kali aufnimmt, so finden sich bei fleischfressenden Tieren die Hauptmengen des mit der Nahrung eingenommenen Kalis in den Ausleerungen wieder. Von praktischer Bedeutung ist dies bei den Ausleerungen des Menschen, der ja in der Regel Mischkost, Pflanzen- und Fleischnahrung zu sich nimmt. Die menschlichen Ausleerungen enthalten 2 — 2,5 ‰ Kali. Da sie im Gemüsebau viel als Dünger Verwendung finden, so sind auch sie als Kaliquelle, wenn auch sehr geringer Bedeutung, anzusehen.

Ausser dem menschlichen Kot kommen als in der Landwirtschaft verwandte Kaliquelle noch die Guanos in Betracht. Diese bestehen bekanntlich aus Exkrementen von Seevögeln, die sich auf kleinen als Brutplatz bevorzugten Inseln regenloser Seestriche in Schichten von mehreren Metern bis 60 m Mächtigkeit aufgesammelt haben und fast den gesamten Kali- und Phosphorsäure-, sowie den grössten Teil des Stickstoffgehaltes der sich hauptsächlich von Seegetier, Fischen, Muscheln usw. nährenden Seevögeln durch Jahrhunderte bewahrt haben.

Die Guanos werden nach ihren Fundstätten benannt (Baker-, Mejillones-, Ichaboe-, Damaralandguano usw.). Der wichtigste Guano ist

der Peruguano der Chinchainseln. Deren mächtige Lager sind jetzt nahezu erschöpft. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts spielte der Peruguano als landwirtschaftlicher Dünger eine grosse Rolle; im Jahre 1871 wurden z. B. bereits 522000 t Peruguano in Deutschland eingeführt.

Er dient hauptsächlich als Stickstoff- und Phosphorsäuredünger, enthält aber auch Kali, und zwar etwa 3,3 %.

Da jetzt nicht mehr soviel Guano in der Landwirtschaft Verwendung findet (1904 wurden nur 57448 t nach Deutschland eingeführt), ist diese Kaliquelle unbedeutend.

b) Abfälle tierischen Ursprungs.

Auch eine Reihe als landwirtschaftlicher Dünger verwandter Abfälle tierischen Ursprungs kommen als Kaliquelle in Betracht.

Es sind dies

Blutmehl	mit	0,7 %	Kali
Fleischdüngemehl	„	0,3 „	„
Knochenmehl, roh gestampft	„	0,2 „	„
Knochenmehl, gedämpft und entleimt	„	0,3 „	„
Pudrette	„	2,7 „	„
Fischguano	„	0,3 „	„
Tierkörpermehl	„	0,3 „	„
Wollstaub und Abfälle	„	0,1 „	„

Da diese Dünger entweder in nur beschränktem Umfange angewandt werden, oder nur sehr wenig Kali enthalten, so sind sie als Kaliquelle nicht von Belang.

c) Wollschweiss.

Das Beispiel einer ganz merkwürdigen Aufspeicherung von Kali im Tierkörper bildet die Schafwolle in dem sogenannten Wollschweiss, womit man das von den Wollhaaren abgesonderte Fett, das etwa 60 — 70 % der Wolle bildet, bezeichnet. Dieser Wollschweiss besteht aus Kaliumsulfat, Chlorkalium und organischen Stoffen (Wollfett = Lanolin u. a). Der Wollschweiss wird auf Pottasche, Leuchtgas und Lanolin verarbeitet, nachdem er durch Waschen aus der Wolle entfernt ist. Während die ungewaschene Wolle 5,62 % Kali enthält, sind in der gewaschenen nur noch 0,19 % vorhanden.

Die Weltproduktion an Schafwolle beträgt jährlich ca. 1 Million Tonnen, enthaltend 500000 dz Kali.

Im Jahre 1904 betrug die Einfuhr roher Schafwolle[1] 146357 t, die Ausfuhr 6562 t, also Eigenkonsum ca. 140000 t; 1905 betrug die Einfuhr 150703 t, die Ausfuhr 7040 t.

Durchschnittlich werden jährlich in Deutschland 140000 t ausländische Rohwolle (mit Schweiss) und 20000 t inländische Schafwolle verarbeitet. Aus dem Wollschweiss der letzteren könnten ca. 10000 dz Kali gewonnen werden. Wie viel Wollschweiss die von Deutschland importierte rohe und am Körper gewaschene Schafwolle enthält, ist mir nicht bekannt. Nimmt man den Import von Rohwolle allein mit 100000 t an, so würde das 50000 dz Kali ergeben. Jedenfalls ist die aus der Weltproduktion der Schafwolle sich ergebende technisch ausnutzbare Kaliquelle nicht gering, da bei allgemein eingeführter Schur der Rohwolle und rationellem Waschen der gesamten Rohwolle in technischen Betrieben bis 500000 dz Kali verfügbar würden. Die jetzt im Wollschweiss verfügbare, meist für technische Zwecke verwandte Kalimenge ist allerdings weit geringer.

5. Meerwasser.

Es ist schon berührt, dass ein grosser Teil des aus den Gesteinen herausgewitterten Kalis weder von der Ackererde zurückgehalten, noch von Pflanzen oder Tieren aufgenommen wird, sondern im Sickerwasser, in den Bächen und Flüssen ins Meer abgeführt wird. Darum enthält das Meerwasser eine ziemliche Menge Kali. 1000 Teile Meerwasser enthalten nämlich ca. 26,9 Teile Chlornatrium, 3,2 Teile Chlormagnesium, 2,2 Teile Bittersalz, 1,4 Teile Gips, 0,6 Teile Chlorkalium, 0,1 Teile Verschiedenes.

Die Menge der im Meerwasser gelösten Stoffe ist sehr bedeutend. Im Durchschnitt tragen die Flüsse in 5 — 6000 Jahren soviel Salze ins Meer, als sie selbst in einem Jahre Wasser ins Meer führen.

In südlichen Ländern pflegt man an den Küsten Meerwasser in flache Bassins zu leiten und lässt es so lange verdunsten, bis sich Kochsalz abscheidet. Aus den Mutterlaugen sucht man an einigen Punkten, so namentlich in Frankreich, auch die anderen Salze abzuscheiden, so auch das Chlorkalium.

In Frankreich ist diese Produktion noch ziemlich bedeutend. Vor einigen Jahren wurden auf diesem Wege in Frankreich noch 20000 dz Chlorkalium, d. s. 10000 dz Kali, gewonnen. In der letzten Zeit ist die Produktion zurückgegangen, da die Herstellung des so gewonnenen Chlorkaliums zu kostspielig ist und dieses darum mit den deutschen Kalisalzen nicht konkurrieren kann.

---

1) Ein Teil dieser Wolle ist allerdings auf dem Körper gewaschen und enthält darum weniger Wollschweiss.

C. Bergbaulich erschlossene Kaliquellen.

Alle bisher berührten Kaliquellen treten in ihrer Bedeutung für Industrie und Landwirtschaft vollkommen zurück gegenüber der bedeutendsten Kaliquelle unserer Zeit, den Kalisalzlagern unter Tage. Bisher sind solche Kalisalzlager, durch besondere geologische Verhältnisse gebildete und erhalten gebliebene Ablagerungen aus dem Meerwasser, in zwei verschiedenen Gegenden ermittelt, einmal in Nord- und Mitteldeutschland, dann in Kalusz in Galizien. Neuerdings wurde auch von Kalilagerstätten im Elsass und an der holländischen Grenze berichtet.

1. Das Kalisalzvorkommen zu Kalusz in Ostgalizien.

Als in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der Wert der Stassfurter Kalisalze erkannt wurde, forschte man auch in dem an Salzbergwerken und Salinen reichen Österreich nach Kalisalzen nach. Es erwies sich, dass namentlich die Sole der alten Saline Kalusz in Ostgalizien teilweise $^1/_2$ % Chlorkalium und etwa 0,03 — 0,04 % Kaliumsulfat enthält. Es zeigte sich, dass dieser Kaligehalt von in dem Steinsalz eingeschlossenen Sylvinkristallen herrührt, die nun lediglich durch Handscheidung von dem Kochsalz getrennt und in Salzwürfeln mit 70 %

Tabelle III. Die Kainiterzeugung von Kalusz vom Beginn der Erzeugung (1886) bis einschl. 1902.

Im Jahre	Kainit				Anmerkungen
	in Stücken	Gemahlen			
		un-denaturiert	denaturiert mit 5 % Univ.-Schwarz	Zusammen	
	Meter-Zentner				
1886	1	—	—	—	
1887	500	—	—	—	
1888	1 000	—	—	—	
1889	1 850	—	—	—	
1890	6 030	—	—	—	
1891	6 060	2 412	—	2 412	Vom Oktober 1891 in gemahlenem undenaturierten Zustande.
1892	34 400	31 100	—	31 100	
1893	40 000	29 000	—	29 000	
1894	3 500	7 427	—	7 427	
1895	14 440	14 638	—	14 638	
1896	31 200	18 517	—	18 517	
1897	38 570	35 280	—	35 280	
1898	36 160	6 297	37 010	43 307	Vom 15. April 1898 in denaturiertem Zustande.
1899	45 430	—	50 796	50 796	
1900	69 200	—	67 280	67 280	
1901	104 140	—	74 590	74 590	
1902	70 000	—	66 540	66 540	

Tabelle IV. Tabellarische Zusammenstellung des Kainitabsatzes
vom Jahre 1886 bis 1902 nach einzelnen Kronländern gruppiert.

Im Jahre	Galizien			Bukowina	Schlesien	Mähren	Böhmen	Nieder-Österreich	Ober-Österreich	Steiermark	Salzburg	Tirol	Krain	Küstenland	Ungarn	Russ.-Polen	Zusammen
	Sonstige Privat-Parteien	Galizischer Landesausschuss	Zusammen														
	Meter-Zentner																
	Stück-Kainit																
1886	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1887	500	—	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500
1888	1 000	—	1 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 000
1889	1 100	—	1 100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 100
1890	3 920	—	3 920	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 020
1891	2 700	—	2 700	—	—	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 000
	Gemahlener Kainit																
1891	2 400	—	2 400	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	2 400
1892	23 731	—	23 731	155	500	2 613	909	710	100	45	57	—	—	—	—	—	28 773
1893	16 727	—	16 727	330	105	6 242	606	236	5	166	—	—	—	100	—	100	24 674
1894	11 345	—	11 345	—	100	260	—	—	—	—	—	—	-	400	—	—	12 105
1895	15 048	—	15 048	28	—	100	—	—	—	—	—	100	—	600	—	—	15 876
1896	16 661	—	16 661	100	—	100	10	100	—	—	—	—	—	200	—	—	17 171
1897	23 443	3 045	26 488	1 981	2 225	300	100	25	—	400	—	100	—	—	—	—	31 619
1898	21 233	19 624	40 857	2 500	100	610	—	1	—	444	—	—	100	291	650	—	45 553
1899	15 708	31 643	47 351	3 874	—	100	—	—	—	900	—	—	—	100	600	—	52 925
1900	11 163	51 785	62 948	3 702	—	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	66 850
1901	—	62 552	62 552	9 452	300	—	—	100	—	180	—	—	—	—	—	—	72 584
1902	—	59 387	59 387	4 974	400	200	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	65 061

Chlorkalium nach Simmering bei Wien zur Fabrikation von Kalisalpeter versandt wurden. Der Rest wurde vermahlen und als landwirtschaftliches Düngesalz mit 25 % Chlorkalium verkauft.

Bald entdeckte man in einem Flügel des Bergwerks auch Kainit, teilweise in einer Mächtigkeit von 12 — 14 m. Auch kleinere Lager von Carnallit wurden gefunden. Als nach 1869 H. Frank die oberste Leitung des einer Aktiengesellschaft übertragenen Bergbau- und Salinenbetriebes übernahm, wurde in Simmering bei Wien eine Kalisalpeterfabrik angelegt. Das Werk konnte aber nicht so emporkommen, wie man erwartet hatte, da schlecht Arbeiter zu gewinnen waren, die Lage zu ungünstig für den Absatz war und ausserdem der Sylvingehalt und Kainitgehalt in grösserer Tiefe immer mehr zurückgingen. Tabelle III gibt die Kainiterzeugung in den Jahren 1886 — 1902 an, in Tabelle IV ist angegeben, in welchen Mengen an die einzelnen Kronländer Österreichs der Kainit in den Jahren 1886 — 1902 abgesetzt wurde.

Wie aus der Tabelle III hervorgeht, hat die Produktion in den einzelnen Jahren ausserordentlich geschwankt.

In den letzten Jahren hat die Produktion wahrscheinlich abgenommen, denn in Nr. 49 der Wiener Landwirtschaftlichen Zeitung teilt die k. k. Salinenverwaltung Kalusz mit, dass eine Versendung grösserer Mengen Kainits nach allen Kronländern nicht stattfinden könne, da die Kaluszer Produktion selbst für den Bedarf der galizischen Landwirtschaft nicht ausreiche.

2. Die deutschen Kalisalzlager.

Auch das Kaluszer Kalivorkommen ist ein auf eine Lokalität beschränkte quantitativ engbegrenzte Kaliquelle.

Die einzige gewaltig grosse und nach den bisherigen Ermittelungen selbst bei gesteigerter Produktion für Jahrtausende ausreichende Kaliquelle, welche für Industrie und Landwirtschaft die bedeutendste Kaliquelle bildet, sind die deutschen Kalisalzlager, die zuerst in Stassfurt erschlossen und dann auch in der Provinz Hannover, südlich vom Harz usw. erbohrt wurden.

Da sie für die Verwertung des Kalis in Industrie und Landwirtschaft von allererster massgebender Bedeutung sind, so soll die Entwicklung ihrer bergbaulichen Gewinnung den Inhalt des zweiten grossen Abschnittes dieser Studie bilden.

3. Andere Fundorte von Kalisalzen.

Es scheint, als ob die norddeutschen Kalisalzlagerstätten die einzige bedeutende Anlagerung von Kalisalzen bilden. Alle anderen Lagerstätten

haben sich als ganz unbedeutend erwiesen. So kommt Polyhalit in Ischl und Hallein vor. 1873 waren auf der Wiener Weltausstellung ostindische Kalisalze, Gemenge von Sylvin, Kieserit usw. ausgestellt. Aber auch dieses Vorkommen ist ohne Bedeutung. Ebenso sind die Reste von Carnallit und Mutterlaugen in Persien (Mamam), Colorado, Chile bedeutungslos. Bei den Salzlagerstätten sind eben überall die vorhanden gewesenen leicht löslichen Kalisalze verwittert und fortgespült.

II. Künstliche Kaliquellen.

A. Rübenmelasse.

Die Zahl der künstlichen Kaliquellen, d. h. der als Kaliquelle benutzten technischen Produkte oder Abfallstoffe, ist gering. Von einiger Bedeutung ist nur die Rübenmelasse.

Die Zuckergewinnung beruht ja darauf, dass man den süssen Saft aus den klein geschnitzelten Zuckerrüben herauslaugt und so lange eindampft, bis der Rohzucker auskristallisiert. Dabei bleibt neben dem Zucker ein zäher Sirup zurück, von dem der Rohzucker mechanisch befreit wird, das ist die Melasse. Auch der Rohzucker gibt beim Raffinieren noch als Abfallprodukt eine Melasse, Raffineriemelasse genannt. Schliesslich kann die Melasse selbst, die noch 50% Zucker enthält, nach bestimmten Verfahren entzuckert werden, wobei neben dem Zucker eine kalireiche Elutionslauge oder eine Restmelasse zurückbleibt, ähnlich an Konsistenz und Zusammensetzung wie die Raffineriemelasse und die Rübenmelasse, die übrigens einander gleichen.

In Deutschland werden jährlich ca. 4½ Millionen Doppelzentner Melasse produziert und zwar ca. 3 Millionen dz aus Rübenzuckerfabriken, ca. 1 Million dz aus Raffinerien, ca. 200000 dz an Restmelassen. Melasse, Raffineriemelasse wie Restmelasse enthalten ca. 5% Kali.

Bis in die neunziger Jahre wurde die Melasse entweder auf Spiritus verarbeitet, entzuckert oder nach Frankreich exportiert.

Bei der Spiritusfabrikation bleibt eine Melasseschlempe zurück, die alles Kali der Melasse enthält. Sie wird eingedampft, verbrannt und gibt dann die Schlempekohle, die 50—70% kohlensaures Kali (30,2 % K_2O), ausserdem noch kohlensaures Natrium, Chlorkalium, schwefelsaures Kalium, phosphorsaures Kalium, Kohle, Sand und Ton enthält.

Die Ausfuhr der Melasse nach Frankreich hat nach der Zollerhöhung aufgehört. Da die Lage auf dem Spiritus- und Zuckermarkt überhaupt in den letzten Jahren gedrückt ist, so hat die Verarbeitung der Melasse auf Spiritus an Umfang abgenommen und man verwertet in

letzter Zeit die Melasse immer mehr als landwirtschaftliches Futtermittel. Im Jahre 1900/01 wurden in Deutschland 436100 t Melasse gewonnen. Davon wurden 269600 t entzuckert, nur 29000 t auf Spiritus verarbeitet, dagegen bereits 136100 t als Viehfutter verbraucht, schliesslich 4000 t ausgeführt.

Die Entzuckerung der Melasse geschieht nach mehreren Verfahren. Bei der Ausscheidung des Zuckers aus der Melasse vermittelst Strontianhydrat bleibt die Restmelasse zurück, die als Viehfutter verwandt oder zur Spiritusfabrikation verwertet wird. In letzterem Fall wird ihr Kali gleichfalls als Schlempekohle verwertet. Bei der Überführung des Melassezuckers in unlösliches Calciumsaccharat bleibt das Kali in der Elutionslauge zurück, die gleichfalls Schlempekohle liefert. Die beim osmotischen Entzuckerungsverfahren nach Dübrunfaut zurückbleibende Restmelasse ist als Viehfutter ungeeignet und wird darum ebenfalls zu Schlempekohle verbrannt.

Man kann annehmen, dass in den letzten Jahren rund 150000 bis 200000 dz Melasse als Viehfutter verbraucht wurden. Das ist die einzige Melasse, deren Kaligehalt, abgesehen vom Stallmist, nicht verwertet wird. Man kann also rechnen, dass in Deutschland jährlich aus rund 4000000 dz Melasse rund 150—200000 dz Kali produziert werden könnten und zum Teil auch produziert werden. Das ist eine ziemlich bedeutende Kaliquelle, die hauptsächlich in der Industrie Verwendung findet. Österreich erzeugt etwa $^1/_3$ soviel, Frankreich etwa die gleiche Menge Kali aus Schlempekohle.

In landwirtschaftlichen Kreisen wird in letzter Zeit lebhaft empfohlen, die Melasse immer mehr als Viehfutter zu benutzen, da sie eins der billigsten und bekömmlichsten Kraftfuttermittel ist. Voraussichtlich wird sich der Verbrauch der Melasse als Viehfutter in nächster Zeit beträchtlich heben, so dass auch diese Kaliquelle immer spärlicher zu fliessen droht.

B. Andere künstliche Kaliquellen.

Die übrigen künstlichen Kaliquellen sind unbedeutend. Dazu zählen die Knochenasche mit 0,3 % und Knochenkohle mit 0,1 % Kali. Ein Teil der Melasseschlempe wird auch zu einem Melasseschlempedünger mit ca. 10,5 % K_2O verarbeitet.

Zu nennen sind hier ausserdem noch Melasseasche mit 32,1 % Kali, der Scheideschlamm aus Zuckerfabriken mit 0,1 % K_2O und schliesslich der Gaskalk, ein Abfallprodukt der Gasfabriken, mit 0,2 % K_2O.

Ausser diesen existieren noch verschiedene technische Abfallstoffe, die hier und dort als Kaliquellen verwertet werden. Schon in früheren

Tabelle V. Übersicht der wichtigsten Kaliquellen.

(Nach Gruner und anderen Quellen.)

Name	Der Name rührt her von	Härte	Dichte	Gehalt an K_2O %	Fundorte
A. Natürliche Kaliquellen.					
I. Kaliquellen, welche der menschlichen Kultur durch die Naturkräfte zugeführt werden.					
Kalihaltige Mineralien.					
1. Agalmatolith	ἄγαλμα = Bild, λίθος = Stein	2 - 3	2,8—2,9	7	Siebenbürgen, China
2. Alaun		2,0—2,5	1,7—1,9	9,95	In Lavaklüften und Kohlen-Brandfeldern (Saarbrücken)
3. Alunit	Alumen = Alaun	3,5—4	2,6—2,8	11,33	Ungarn, Frankreich
4. Apophyllit	ἀποφυλλίζω = abblättern	4,5	2,3—2,4	6,4 F K	Harz, Alpen
5. Biotit	Biot = französischer Physiker	2,5—3	2,74—3,70	10,8	Siehe Seite 9
6. Bravaisit	Bravais	1—2	2,6	6,5	Dep. Allier
7. Chabasit	χαβάζιος = Steinname in Orpheus' Gedichten	4—4,5	2—2,15	1,98	Böhmen, Vogelsberg, Oberstein
8. Desmin	δεσμή = Garbe (garbenähnliche Kristallagerung)	3,5—4	2,1—2,2	7,58	Island, Harz
9. Elaeolith	ἔλαιον = Öl, λίθος = Stein (fettglänzend)	5,5 - 6	2,58—2,64	6,46	Norwegen, Siebenbürgen
10. Erythrosiderit	ἐρυθρός = rot, σίδηρος = Eisen	—	—	57,68 K Cl	Vesuv
11. Glaukonit	γλαυκός = grünlich blau	2,29—2,35	—	4—8	Samland
12. Harmotom	ἁρμόττω = zusammenfügen, τέμνω = schneide	4,5	2,44—2,50	3,34	Harz, Oberstein
13. Hygrophillit	ὑγρός = feucht, φιλέω = lieben	2—2,5	2,670	5,67	Halle a. S.
14. Jarosit	Jaroso = Fundort in Spanien	3—4	3,244	9,38	Jaroso i. Spanien
15. Kalisalpeter	—	2	1,9—2,1	46,53	Ungarn, Ceylon, Ostindien, Algier, Peru
16. Kremersit	—	—	—	23,5 K Cl	Vesuv
17. Lepidolith	λεπίδιον = Schuppe	2,5	2,8	13,2	Böhmen, Mähren, Schweden
18. Leucit	λευκός = weiss	5,5—6	2,45—2,5	21,53	Siehe Seite 8
19. Loewigit	Prof. Löwig	—	2,58	9,59	Ungarn, Stassfurt
20. Mikroklin	μικρός = gering, κλίνω = neigen	6	2,54	16,34	Siehe Seite 8

21. Mikrosommit	μικρός = klein Monte Somma = Vesuvspitze	6	2,42—2,53	11,5	Vesuv
22. Muskovit	Moskau (in Russland als Fensterscheibe dienend)	2—3	2,76—3,1	8,30	Siehe Seite 9
23. Nephelin	νεφέλη = Wolke (wolkig getrübte Kristalle)	5,5—6	2,58—2,64	4,63	Siehe Seite 8
24. Onkosin	ὄγκωσις = Anschwellung	2,5	2,8	6,38	Salzburg
25. Orthoklas	ὀρθός = rechtwinklig, κλάω = spalten	6	2,53—2,58	16,89	Siehe Seite 8
26. Phillipsit	Phillips, engl. Mineraloge, † 1828	4,5	2,15—2,20	6,91	Vogelsberg
27. Pinitoid	—	2,5	2,788	5,8	Chemn tz
28. Seladonit	Seladongrün gefärbt	1—2	2,8—2,9	6	Cypern, Island, Verona
29. Turmalin	Turmale = früherer Name des Minerals	7—7,5	3—3,3	2,24	Harz, Ural, Elba
30. Zeagonit	ζέω = koche, ἀγονία = Unfruchtbarkeit (bläht nicht vor dem Lötrohr)	5	2,213	11,9	Bei Rom
31. Zinnwaldit	Zinnwald = Fundort	2,5	2,816	4,9—13,5 0,01—0,4	Siehe Seite 10

Der kalihaltige Kulturboden.

II. Natürliche Kaliquellen, die sich der Mensch technisch erschliesst.

Name	Gehalt an K_2O %	Name	Gehalt an K_2O %	Name	Gehalt an K_2O %
Granitmehl, Steinmehl, Porphyrmehl	0,5	Blutmehl	0,7	Holzruss	2,4
		Fleischdüngemehl	0,3	Steinkohlenruss	0,1
		Knochenmehl	0,2—0,3	Wollstaub u. Abfälle	0,1
Bengalsalpeter	37—40	Leimkäse	0,3	Braunkohlenasche	0,7
Tangasche	5—6	Pudrette	2,7	Steinkohlenasche	0,2
Holzasche	6—15	Fischguano	0,3	Torfasche	0,5—1,8
Stallmist	0,5—0,8	Tierkörpermehl	0,3	Meerwasser	0,04

III. Bergbaulich erschlossene Kaliquellen.

Name	Der Name rührt her von	Härte	Dichte	Gehalt an K_2O %	Fundorte
Carnallit	Oberberghauptmann v. Carnall	1—2	1,618	26,8 KCl	In allen Kalisalzlagern
Glaserit[1]	Glaser, Chemiker, † 1664	2,5—3	2,689	54,2	Westeregeln
Hartsalz	Seiner Härte wegen	—	—	10—50 KCl	In vielen Kalisalzlagern (Leopoldshall, Aschersleben, Westeregeln usw.)
Kainit	*καινός* = neu (neue Vorkommen)	2	2,082—2,138	30 KCl	In vielen Kalisalzlagern
Kaliborit	Einzig bekannte Kaliborat	4	2,05	6,55	Aschersleben
Krugit	Oberberghauptmann Krug v. Nidda	3,5	2,801	19,9 K_2SO_4	Stassfurt
Langbeinit	Kommerzienrat Langbein, Leopoldshall	3—4	2,86	40 K_2SO_4	Wilhelmshall bei Anderbeck, Aschersleben, Hohenzollern
Leonit	Bergdirektor Leo Strippelmann	—	—	47,5 K_2SO_4	Leopoldshall, Westeregeln, Aschersleben
Polyhalit	*πολύς* = viel, *ἅλς* = Salz	3	2,72	28,9 K_2SO_4	Leopoldshall, Stassfurt, Hallein, Ischl
Schönit	Bergmeister Schöne	2,7	2,03	23,285	Aschersleben, Stassfurt, Leopoldshall
Syngenit	Weil mit Polyhalit verwandt	2,5	2,603	28,66	Kalusz

B. Künstliche Kaliquellen.

Name	Gehalt an K_2O %	Name	Gehalt an K_2O %
Schlempekohle	50—70	Melasseschlempedünger	10,5
Knochenasche	0,3	Gaskalk	0,2
Knochenkohle	0,1	Melasseasche	32,1
Scheideschlamm von Zuckerfabriken	0,1		

Zeiten war eine solche Verwertung kalihaltiger Fabrikabfälle üblich. So wurde schon gegen Ende des 18. Jahrhunderts in Lothringen ein Abfallsalz der Salinen als Kalidünger verwertet und gegen Anfang des vorigen Jahrhunderts verwandte der Rittergutsbesitzer H. Elsner von Gronow mit grossem Erfolge Seifensiedereiauswurf als Kalidünger.

Damit wären die wichtigsten Kaliquellen berührt. Um eine schnelle orientierende Übersicht zu gestatten, habe ich in einer Schlusstabelle (Tabelle V) eine nach der hier gewählten Einteilung gruppierte Zusammenstellung aller wichtigeren Kaliquellen gegeben. Wie man sieht, ist die Zahl der Kaliquellen bedeutend, was bei der weiten Verbreitung des Kalis in der Natur und seiner wichtigen Rolle in der Kultur nicht wundernehmen kann. Von diesen vielen Kaliquellen ist eine von so hervorragender wirtschaftlicher Bedeutung und so reich fliessend, dass sie einen grösseren Anteil des Kalibedarfs in Industrie und Landwirtschaft deckt, als alle anderen Kaliquellen zusammengenommen, die sich der Mensch durch eigenes Zutun nutzbar zu machen versteht, das ist die durch den deutschen Kalibergbau gebotene Kaliquelle, die nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung, zunächst unter Berührung ihrer geschichtlichen Entwickelung, in den folgenden drei Abschnitten beschrieben werden soll.

Zweiter Abschnitt.

Die Entwicklung der Kaliindustrie.

Inhalt.

Literaturübersicht.

Dr. R. Ehrhardt, Die Kaliindustrie. Dr. M. Jänecke Hannover 1907.

Industrie, Verlag der Fachzeitung, Deutschlands Kaliindustrie. Geologisch — technisch — wirtschaftlich — historisch. Industrie-Verlag. 1906/7. II. A.

Kuxen-Zeitung, Verlag der —, Handbuch der Kaliwerke 1907.

Dr. K. Kubierschky, Die deutsche Kaliindustrie. Halle, W Knapp, 1907.

Dr. L. Löwe, Über sekundäre Mineralbildung auf Kalisalzlagern. Dissertation. Berlin 1903.

H. Paxmann, Oberbergrat, Die Kaliindustrie in ihrer Bedeutung und Entwicklung von privat- und nationalwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Stassfurt, R. Weicke, 1899. II. A.

Prof. Dr. H. Precht, Die norddeutsche Kaliindustrie. Stassfurt, R. Weicke, 1907. VII. A.

Dr. K. Th. Stoepel, Die deutsche Kaliindustrie und das Kalisyndikat. Halle a. S., Tausch & Grosse, 1904.

A. Westphal, Geschichte des Kgl. Salzwerks zu Stassfurt unter Berücksichtigung der allgemeinen Entwicklung der Kaliindustrie.

Wie im ersten Abschnitt dieser Studie genauer dargelegt wurde, ist die durch den deutschen Kalibergbau zur Verfügung stehende Kalimenge so bedeutend, dass ihr gegenüber die sonstigen Kaliquellen belanglos erscheinen müssen. Da zudem die deutschen Kalilager für jetzt und absehbare Zukunft die Bedürfnisse der Industrie und Landwirtschaft in rationeller Form — zu niedrigem Preise und in jedem gewünschten Umfange — zu befriedigen vermögen, so gehen die unabhängig vom deutschen Bergbau existierenden Fabrikationen von Kalisalzen allmählich ein, und abgesehen von den an einen sehr beschränkten Umfang gebundenen Fabrikationen aus Abfallprodukten (Melasse, Wollschweiss) ist die Entwicklung der Kaliindustrie gleichbedeutend mit der Entwicklung der Industrie bergbaulich geförderter Kalisalze. Hierbei hat man zu unterscheiden eine Entwicklung des Bergbaues an sich, der bergbaulichen Förderung, der Verwertung bergbaulicher Produkte und der für die Kaliindustrie so wichtigen Kartellbestrebungen. Nach dieser Gliederung soll im folgenden die Entwicklung der Kaliindustrie besprochen werden, ohne die ein klarer Begriff über die jetzige und für absehbare Zeit zu erwartende Art der industriellen und landwirtschaftlichen Verwertung des Kalis nicht zu gewinnen ist.

I. Die bergbauliche Entwicklung der Kaliindustrie.

A. Die erste Epoche (Stassfurt-Leopoldshall) 1860—1870 und die Weiterentwicklung der fiskalischen Werke zu Stassfurt-Leopoldshall.

Die Wiege der Kaliindustrie ist bekanntlich Stassfurt, wo bereits seit uralten Zeiten Salzquellen verwertet wurden, die nach einer sagenhaften Überlieferung von einem durch Karl den Grossen gefangen genommenen und wieder frei gelassenen Wendenführer entdeckt sein sollen. Zuerst wurde der Besitz der Sole auf die Bürger der Stadt nach Koten verteilt, — es waren deren ungefähr 30, — im 15. Jahrhundert war die Saline aber bereits in den Händen einer adligen Pfännerschaft, deren Mitglieder auch zum Teil den adligen Magistrat der Stadt Stassfurt bildeten. Der Siedebetrieb war für den Ort von ausserordentlicher Bedeutung und bildete den Haupterwerbszweig der Bürgerschaft. Seit dem Anfang des 18. Jahr-

hunderts ging der Salinenbetrieb aus Mangel an fortschrittlichen Betriebseinrichtungen immer mehr zurück, so dass von der adligen Pfännerschaft schliesslich das Salzbergwerk dem Fiskus zum Kauf angeboten wurde. Das aus 30 Koten, 2 Salzbrunnen, 2 Kunstgebäuden usw. bestehende Salzbergwerk wurde schliesslich 1797 für 85000 Taler an den preussischen Fiskus verkauft. Als jährliche Durchschnittsmenge waren bei diesem Kaufe 22756 Stücke Salz zu je $2^1/_2$ Scheffeln zugrunde gelegt, der Solbetrieb hatte also immer noch eine ziemliche Bedeutung. Der fiskalische Salinenbetrieb wurde dann unter Einführung verschiedener Verbesserungen bis in die 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts fortgeführt. Zu den Verbesserungen gehörte namentlich die Ausführung von Bohrarbeiten. Der Schöpfer der sächsischen Salinen, Bergrat Borlach (1687—1768) hatte die Ansicht vertreten und auch vielfach bestätigt gefunden, dass dort, wo sich Salzquellen befinden, auch Steinsalz vorhanden ist. Zuerst erschloss man bei Artern 1837 durch eine Bohrung ein Steinsalzlager. Als eine 1838 von Reinwarth in Stassfurt vorgelegte Arbeit auch für eine Bohrung in Stassfurt günstige Aussichten feststellte, wurde 1839 mit einer solchen auf dem Kokturhofe begonnen. Nach Erreichung von 581 m Teufe wurde 1851 der Bohrbetrieb, der über 12 Jahre in Anspruch genommen hatte, eingestellt. Die an diese Bohrung gesetzten Hoffnungen wurden arg enttäuscht durch den grossen Gehalt der Sole an Bittersalzen und Kalisalzen, für die man damafs noch keine Verwendung hatte. Da die Sole des Bohrloches schlecht auszunutzen war, so beschloss man, das Steinsalzlager durch einen Schacht aufzuschliessen, wie es in Artern bereits geschehen war. Nach einer Denkschrift des Geheimen Bergrats von Carnall wurde am 4. Dezember 1851 mit zwei Schächten niedergegangen. Dieser Schacht wurde zu Ehren des preussischen Handelsministers von der Heydt getauft. 1856 traf man unter dem Salzton die ersten Steinsalzlager an und machte sich gleich daran, das Steinsalz von den es verunreinigenden, meist roten Bittersalzen mit der Hand zu scheiden. Nach einer 5 bis 20 m starken Schicht dieser für wertlos erachteten Abraumsalze stiess man auf eine mächtige Bank reinen wasserhellen Steinsalzes, so dass 1857 die Gewinnungsarbeiten im Steinsalz in Angriff genommen wurden. Zuerst verwertete man nur das Steinsalz. Die oberen unreinen Partien, die Abraumsalze, deren Vorhandensein sehr überrascht hatte, begegneten jedoch bald einem regen wissenschaftlichen Interesse. Zuerst machte Professor Marchand auf den Reichtum der unreinen Schichten an dem für die chemische Industrie und die Landwirtschaft gleich wichtigen Kali aufmerksam. Als man den Wert erkannte, waren bereits etwa 12000 Zentner dieser Salze als wertlos über die Halde gestürzt. Diese wurden öffentlich ausgeboten und mit ihnen wurden bereits von Landwirten der

Umgebung Versuche angestellt, die allerdings nur zum Teil ein günstiges Ergebnis hatten.

Trotzdem verzögerte sich die bergmännische Gewinnung der Abraumsalze noch bis zum Jahre 1858, weil die Berginspektion befürchtete, durch Aufschliessung der leichtlöslichen Salze den Steinsalzbetrieb zu gefährden. Am 13. November 1858 wurde infolge eines Erlasses des Handelsministers das erste Abraumsalzlager durch einen Querschlag aufgeschlossen. Schlagwetter und Laugenflüsse veranlassten allerdings eine sofortige Einstellung des Betriebes und erst als man überzeugt war, dass es sich nur um einen mit Flüssigkeit gefüllten Hohlraum gehandelt hatte, wurde im März 1860 die Ausbeutung des angefangenen Querschlages fortgesetzt. Als dann verschiedene landwirtschaftliche Düngungsversuche die Verwertbarkeit der Abraumsalze in der Landwirtschaft nachwiesen, und als man die Herstellung des Chlorkaliums aus Carnallit technisch vervollkommnet hatte und infolge dessen verschiedene chemische Fabriken Abraumsalze bezogen, begann ihre Förderung einen grösseren Umfang anzunehmen.

Durch die günstigen Ergebnisse in Stassfurt ermutigt, begannen Privatleute auch in dem benachbarten Herzogtum Anhalt Bohrungen nach Steinsalz zu unternehmen. In den Jahren 1855 und 1856 legte Bürgermeister Haase aus Wahrenbrück auf der Ritterflur bei Stassfurt die Saline Leopoldshall an. Trotz eines wenig guten Gutachtens über die Saline, die nur eine 14gradige Sole erbohrt hatte, wurde sie im Jahre 1857 von der Dessauer Regierung übernommen und in Gemeinschaft mit der Bernburger Regierung wurde eine Bohrung ausgeführt, die bei 480 Fuss Teufe bereits Steinsalz erreichte. Am 1. Juli 1858 wurde dann das Abteufen zweier Schächte in Angriff genommen und in glatter Arbeit bereits 1861 vollendet, so dass 1862 mit der Förderung der Kalisalze begonnen werden konnte. 1873 wurde hier der Salinenbetrieb eingestellt.

Bis zum Jahre 1861 wurden die Kalisalze im einfachen Streckenbetriebe gefördert. Als diese Art der Gewinnung nicht mehr ausreichte, schritt man zu einem systematischen Abbau, indem man vom Hangenden zum Liegenden querschlägige Abbauörter von 8—9 m Breite und gleicher Höhe unter Stehenlassen von 6 m breiten Pfeilern auffuhr. Die erste Etage des Stassfurter Salzbergwerks wurde schon im Jahre 1861 ausgefördert, so dass man im Jahre 1862 schon eine zweite Abbauetage vorrichten musste. Bei diesem System kann nur der vierte Teil der Lagerstätte zum Abbau. 1862 dachte man darum an einen Abbau mit Bergeversatz, der sodann vom Jahre 1864 an eingeführt wurde, aber im Jahre 1865, als infolge einer Krisis der Preis des Carnallits von 1,60 Mark auf 80 Pfennig pro dz sank, wegen zu hoher Kosten wieder eingestellt werden musste.

Da infolge des Anwachsens der Steinsalzförderung im Jahre 1858 eine günstige Weiterentwicklung des Stassfurter Steinsalzbergwerks zu erwarten war, so trug man rechtzeitig Sorge für eine neue Förderschachtanlage, und begann nordöstlich von Altstassfurt im Jahre 1859 einen dritten Schacht, der aber, als sich die Erwartungen auf bedeutenden Steinsalzabsatz nicht erfüllten, nach 10 m Teufe wieder eingestellt und verstürzt wurde. Erst als die bedeutende Steigerung des Kaliabsatzes die Notwendigkeit eines neuen Förderschachtes nahe rückte, wurde im April 1866 ein neuer Schacht angehauen, der infolge starker Wasserzuflüsse nicht weiter geführt werden konnte. Auch bei einem neuen, 1872 angehauenen Schachte stellten sich heftige Wasserzuflüsse ein und man wählte darum einen neuen Punkt, wo am 16. März 1874 der Schacht niedergeführt wurde, der später den Namen Achenbach erhielt.

Auf dem anhaltinischen Werk hatte man ebenfalls den in Stassfurt üblichen Örterbau angenommen, ohne dass in den ersten 16 Jahren Schäden sichtbar wurden. Da traten zuerst im Jahre 1878 im Leopoldshaller Baufelde Druckerscheinungen auf, die sich im September des Jahres zu den ersten Gebirgserschütterungen und zu schwachen Bodensenkungen steigerten. Zugleich drang Wasser ein, deren Zufluss zunächst konstant blieb, 1881 aber plötzlich zunahm. Im Juni 1882 hatten in Leopoldshall die Pfeilereinstürze im wesentlichen ihren Abschluss gefunden. Obwohl man durch Aufstellung von leistungskräftigen Wasserhaltungsmaschinen den Wasserzufluss noch bewältigen konnte, rechnete man Ende der 80er Jahre doch schon mit der Möglichkeit des Ersaufens und nahm daher das Abteufen eines neuen Schachtes zwischen Leopoldshall und Rathmannsdorf in Angriff. Nachdem der Schacht infolge von Wasserschwierigkeiten mehrmals aufgegeben war, wurde das Abteufen schliesslich mit Hilfe des Abbohrverfahrens im Jahre 1891 vollendet. Seitdem im Jahre 1890 die alte Anlage aufgegeben ist, benutzt man ihn als selbstständigen Förderschacht.

In dem Leopoldshall benachbarten Südostfelde des Königlichen Salzbergwerks zu Stassfurt traten gleichfalls seit 1880 Druckerscheinungen hervor. Obwohl katastrophenartige Pfeilerzusammenstürze ausblieben, brachten die Bergschäden der Königlichen Berginspektion sehr grosse pekuniäre Opfer, die sich bis zum 1. April 1901 auf 4219309 Mark beliefen.

Da im Felde des von der Heydtschachtes, nach Eintreten der Bodensenkungen Anfang der 80er Jahre ohne weitere Gefährdung der Oberfläche nicht mehr abgebaut werden konnte, ausserdem die Gefahr des Ersaufens durch die Leopoldshaller Einstürze auch für das preussische Werk zu befürchten war, so wurde die Schaffung einer neuen Schachtanlage mit möglichst grossem Kainitvorrat ins Auge gefasst. Hierfür kam

der nordöstliche Abfall des Stassfurt-Egelner Sattels in Betracht, der bereits durch den Schacht von Ludwig II bekannt war. Am 12. September 1887 wurde mit dem Abteufen des späteren Berlepschschachtes begonnen, dem im Anfang November der Beginn der Abteufungsarbeiten des späteren Maybachschachtes folgte. Bei 210 und 188 m Teufe wurden die Steinsalzlager angetroffen. Auch Kainit wurde in reichen Mengen vorgefunden. Die unterste vierte Sohle wurde bei 406 m Teufe angesetzt und am 19. September 1892 konnte der eigentliche Förderbetrieb aufgenommen werden. Da das Feld des Berlepschschachtes auch Sylvinit enthält, so konnte das Königliche Werk jetzt sämtliche drei Hauptarten an Kalisalzen, Carnallit, Kainit und Sylvinit, liefern. Inzwischen wurde im Jahre 1893 im Felde des von der Heydt- und Manteuffelschachtes die Carnallitförderung eingestellt, da die Lager so weit wie zulässig abgebaut waren. Der Manteuffelschacht wurde zum Teil verfüllt, der Heydtschacht als Wasserhaltungs- und Wetterschacht für die Achenbachschachtanlage benutzt. Da auch in letzterer die Kainitvorräte der Erschöpfung entgegen gingen, und im Berlepsch-Maybachschacht der Kainit nicht in der erwarteten Menge aufgeschlossen wurde, beschloss man, ein neues Baufeld aufzuschliessen nnd bestimmte dazu das den Alkaliwerken Westeregeln benachbarte Gebiet, wo Kainit bestimmt zu erwarten war. Hier bei Tarthun wurde unter grossen Schwierigkeiten der Schacht abgeteuft. Ein zweiter Schacht wurde im Jahre 1902 vollendet und bis zu einer Teufe von 500 m niedergebracht. Im Anschluss an die Wassereinbrüche, die im Januar 1900 das Leopoldshaller Werk zum Ersaufen brachten, musste auch am 11. Juni 1900 der vereinigte von der Heydt- und Achenbachschacht aufgegeben werden. Zurzeit werden die Salze daher durch den Berlepsch- und Maybachschacht sowie durch die Schachtanlage in Tarthun gefördert.

B. Die zweite Epoche 1871—1890 und die Weiterentwicklung der Werke des Stassfurt-Egelner Sattels.

1. Neustassfurt.

Die Erfolge des Kalibergbaus in Stassfurt und Leopoldshall regten dazu an, auch in der Nähe Bohrungen vorzunehmen in der Erwartung, dass sich die Kalisalzlagerstätten über grössere Flächen ausdehnen. Zuerst wurden im Jahre 1868 von der Firma Bennecke, Hecker & Co. zu Stassfurt in unmittelbarer nordwestlicher Fortsetzung der Streichungslinie der in Stassfurt aufgeschlossenen Kalisalzlager Tiefbohrungen unternommen. Das Bergwerkseigentum an den auf Grund der hierbei gemachten Funde verliehenen Feldern erwarb die Gewerkschaft Agathe, die später in die Gewerkschaft Neustassfurt umgewandelt wurde.

2. Westeregeln.

Der Erfolg der Gewerkschaft Agathe führte dazu, auch in der Fortsetzung der Streichungslinie Stassfurt-Neustassfurt Tiefbohrungen nach Kali zu unternehmen, die zuerst südwestlich von Westeregeln durch den Bergwerksbesitzer Hugo Sholto Douglas am 30. Mai 1870 begonnen wurden. Das Resultat war so günstig, dass bereits am 28. November 1871 und am 25. Januar 1872 Schächte abgeteuft werden konnten, die bereits 1873 in Förderung kamen.

3. Ludwig II.

Zuerst war durch Julius Ewald der Nachweis geliefert, dass ein in der Richtung Stassfurt-Egeln streichender Kalisalzsattel vorhanden sei. Die ersten Abteufungen in Stassfurt und Leopoldshall waren auf dem südöstlichen Sattelflügel vorgenommen. Es lag daher die Annahme nahe, dass auch auf dem nordöstlichen Sattelflügel Kalisalze vorhanden seien. Demzufolge wurde von den Herren Riebeck und Lehmann in Halle auf Anregung des Bergrats Bischof eine Tiefbohrung in der Nähe von Stassfurt, etwa $1\frac{1}{2}$ km von den alten preussischen Schächten entfernt, ausgeführt. Zur grossen Enttäuschung fand man die erwarteten Kalisalze nicht und suchte das Werk an den preussischen Fiskus zu verkaufen, der das Angebot bei der geringen Aussicht, Kalisalze zu fördern, allerdings ablehnte. Als aber auch bei Aschersleben Kalisalze erbohrt wurden, setzte man den bei 300 m eingestellten Schacht fort und hatte auch den Erfolg, das Kalisalzlager aufzufinden. Im Jahre 1886 teufte die Gewerkschaft, die den Namen Ludwig II angenommen hatte, in der Nähe des ersten noch einen zweiten Schacht ab, der im Jahre 1892 in Betrieb genommen wurde.

4. Aschersleben.

Auch in der Gegend von Aschersleben wurden bald darauf Schürfungen nach Kali unternommen und zwar im Jahre 1876 durch die englische Gesellschaft Mineral salts production and Moorlands Reclamation Company limited zu London. Auch hier wurden bald jüngere Steinsalzlager erbohrt und Kalisalzlager angetroffen. Die Schwierigkeiten beim Abteufen veranlassten dann die englische Gesellschaft zum Verzichten auf die Fortsetzung des Unternehmens, das jedoch von Herrn Schmidtmann erfolgreich zu Ende geführt wurde. Der Betrieb wurde bereits im Frühjahr 1883 eröffnet. Doch schon im Jahre 1885 erfolgte ein plötzlicher Wassereinbruch, so dass die beiden Schächte aufgegeben und zwei neue Schächte abgeteuft werden mussten. Auch Schacht II musste infolge Wassereinbruchs aufgegeben werden, so dass nur Schacht III in Förderung gelangte. Um für diesen eine Reserve zu haben, suchte man aller-

Tabelle VI. Der deutsche Kali-

Firma	Grösse des Areals	Lage
	A. Syndizierte Kaliwerke. (Nach	
Königl. Preuss. Bergfiskus, Stassfurt:	92 709 547,16 qm	bei Altstassfurt
1. Königl. Berginspektion zu Stassfurt, Steinstrasse 21:		
a) v. d. Heydt-Schacht	—	—
b) Manteuffel- „	—	—
c) Achenbach- „	—	—
d) Berlepsch- „	—	—
e) Maybach- „	—	—
f) Brefeld- „	—	—
g) Schacht II bei Tarthun	—	—
2. Königl. Kalisalzbergwerk Bleicherode, zu Bleicherode, Vor der Stadt 8	64 Grubenfeld.	bei Bleicherode
a) Schacht I	—	—
b) „ II	—	—
3. Königl. Berginspektion zu Vienenburg (Hercynia)	6000 Morgen	—
a) Schacht I	—	—
b) „ II	—	—
4. Herzogl. Anhaltische Salzwerksdirektion, Leopoldshall	—	zwischen Leopoldshall und Rathmannsdorf
a) und b) 2 Schächte	—	—
c) Schacht III	—	—
d) „ IV und V Friedrichshall	—	—
e) „ VI bei Güsten	—	—
5. Consolidierte Alkaliwerke, A.-G., Westeregeln	32 Maximalf.[1]	Bei Westeregeln
a) Schacht I	—	—
b) „ II	—	—
c) „ III	—	—
d) „ IV	—	—
6. Gewerkschaft des Salzbergwerks Neustassfurt, Stassfurt	4 200 000 qm	Zwischen Stassfurt und Westeregeln
a) Schacht Agathe	—	—
b) „ Hammacher	—	—
7. Kaliwerke Aschersleben, Aschersleben	16 Maximalf.	Bei Aschersleben und Gross-Schierstedt
a) Schacht I	—	
b) „ II	—	—
c) „ III	—	—
d) „ IV	—	—
e) „ V	—	—
8. Gewerkschaft des Salzbergwerks Ludwig II, Stassfurt	2 Grubenfelder bei Stassfurt, 10 Maximalfelder boi Celle	—
9. Deutsche Solvay-Werke, Bernburg	20 Maximalf.	zwischen Bernburg-Alsleben
10. A.-G. Thiederhall, Thiede b. Braunschw.	6 Maximalfeld.	Thiede b. Braunschweig
a) Schacht I	—	—
b) „ II	—	—

1) Ein preussisches Maximalfeld = Feld bis zu 500000 Lachter = 2 189 000 qm.

bergbau zu Beginn des Jahres 1907.

Gründung	Beginn des Schachtbaus	Ende des Schachtbaus	Bemerkung	Beitritt zum Kalisyndikat
der Anciennität im Syndikat geordnet.)				
—	—	—	—	1879 Carnallitkonvention 1883 Neue „ 1884 Kainitvertrag 1888 Syndikat
—	4. 12. 1851	1857	1900 ersoffen	—
—	31. 1. 1852	1857	do.	—
—	1875	1879	1901 ersoffen	—
—	12. 9. 1887	19. 9. 1892	—	—
—	Anf. Nov. 1887	19. 9. 1892	—	—
—	1895	Februar 1898	—	—
—	1902	1906	—	—
—	—	—	—	—
—	1. 8. 1899	Mai 1901	—	1. 10. 02
—	2. 5. 1902	—	—	—
1885 1887 als Gew. Hercynia	—	—	Vom Staat übernommen 30. 6. 06	1886 Carnallitkonvention und Kainitvertrag 1888 Syndikat
	1884	1886	—	
—	1894	1897	—	—
—	—	—	—	—
—	1. 7. 1858	1862	10. 4. 00 Betr. eingest.	Wie Kgl. Berginspektion Stassfurt
—	April 1881	Juni 1891	Schacht IV u. V bei Leopoldshall, VI bei Güsten	
—	—	1893		—
—	1900	1905	—	—
1881 als A.-G.	—	—	—	1879 Carnallitkonvention 1883 Neue „ 1887 Kainitvertrag 1888 Syndikat
—	28. 11. 1871	28. 11. 1874	28. 10. 1891 ersoffen	
—	25. 1. 1872	18. 10. 1873	do.	
—	Ende 1891	1893	—	—
—	10. 5. 1894	15. 7. 1896	—	—
1868	—	—	—	Wie Westeregeln, nur bereits 1884 Kainitvertrag
—	1873	1876	—	
—	1881	1883	—	—
1876	—	—	—	1. 10. 1883
—	1878	1882	1886 ersoffen	—
—	1886	—	bei 270 m aufgegeben	—
—	1886	—	23. 9. 1895 ersoffen	—
—	1890	1894	—	—
—	22. 10. 1895	22. 10. 1896	—	—
15. 3. 1873	Bau bei 330 m eingest., 1883 wieder aufgen.	22. 1. 1899	—	1. 10. 1883
1885	1884	1890	—	6. 11. 1889
1872	—	—	—	1. 7. 1891
—	—	1891	—	—
—	1900	—	—	—

Firma	Grösse des Areals	Lage
11. Gewerkschaft Wilhelmshall, Anderbeck	8756000 qm	zwischen Dingelstedt, Anderbeck, Huy-Neinstedt
12. " Glückauf, Sondershausen	258 preuss. Maximalfelder	Schwarzburg-Sondershausen
13. " Hedwigsburg zu Neindorf bei Hedwigsburg	5 Maximalfeld.	Neindorf bei Wolfenbüttel (Station Hedwigsburg)
14. " Burbach, Magdeburg . .	44 Maximalfeld. auf Kali- und Steinsalz	Benndorf bei Helmstedt
15. " Carlsfund, Gr.-Rhüden .	27000000 qm	Gr.-Rhüden, Wohlenhausen, Ammenhausen, Neuhof, Mechtshausen, Königsdahlum
16. " Beienrode, Beienrode . .	$4^1/_2$ Normalfld.	Beienrode, Ochsendorf u. Uhry bei Königslutter
a) Schacht I	—	
b) " II	—	—
c) " III	—	—
17. Gew. Kalisalzbergw. Asse, Wittmar i. Br.	20483104,73 qm	bei Wittmar in Braunschweig
18. Kaliwerke Salzdetfurth, A.-G., Salzdetfurth	34 Maximalfelder	Bei Salzdetfurth, Grasdorf, Weddingen.
19. Gewerkschaft Hohenzollern, Freden a. d. L.	40000000 qm	bei Freden und Wülfingen (Kreis Alfeld und Springe)
20. Mecklenburger Kalisalzwerk Jessenitz, Jessenitz i. M.	1000 ha	Jessenitz b. Mecklenburg
21. Bergbau-A.-G. Justus, Volpriehausen .	—	Volpriehausen, Kr. Uslar
22. Gewerkschaft Kaiseroda, Tiefenort a. W.	41000000 qm	Tiefenort, Kaiseroda, Merkers, Kieselbach, Weissendiez
23. " Einigkeit, Ehmen b. Fallersleben	8000 Morgen	Ehmen b. Fallersleben und Hattorf b. Gifhorn
24. Gewerkschaft Hohenfels b. Algermissen	4 Maximalfeld.	Wehmingen, Wirringen, Bolzum u. Bledeln b. Hildesheim
25. Mansfeld'sche Kupferschieferbauende Gewerkschaft, Eisleben	—	Mansfelder Seekreis
26. Gewerkschaft Alexandershall, Berka a. W.	30 qkm	bei Berka a. W.
27. " Wintershall, Heringen a. W.	45000000 qm	bei Heringen, Kr. Hersfeld
28. " Johannashall, Trebitz b. Wettin .	30000000 qm	bei Trebitz, Mansf. Seekreis
29. Gewerkschaft Heldburg, Kaliwerk, Leimbach b. Salzungen	5 Normalfelder	Salzungen, Leimbach usw.
30. Gewerkschaft Grossh. v. Sachsen, Dietlas b. Salzungen	49078000 qm	bei Vacha, Sachsen-Weimar
31. Kalisalzbergw. Gewerksch. Desdemona, Limmer-Dehnsen, Post Alfeld a. L.	8700 hannov. Morgen	bei Alfeld a. Leine
32. Alkaliw. Sigmundshall, A.-G., Bokeloh	$12^1/_2$ Maximalf.	Bokeloh b. Wunsdorf
33. Alkaliwerke Ronnenberg, A.-G., Hannover	2754 ha	bei Ronnenberg, Gronau Nordstemmen u. Salzgitter
34. Gewerkschaft Rossleben, Rossleben a. U.	25 Maximalfld.	bei Rossleben, Kr. Querfurt
35. Mecklenbg. Gewerksch. Friedrich Franz, Lübtheen i. M.	—	Lübtheen in Mecklenburg-Schwerin

Gründung	Beginn des Schachtbaus	Ende des Schachtbaus	Bemerkung	Beitritt zum Kalisyndikat
4. 2. 1887	1887	1893	—	12. 4. 1893
9. 2. 1893	Mai 1893	9. 9. 1895 Hartsalz angef.	—	24. 2. 1898
1893	12. 11. 1895	1897	—	Ende Dezember 1898
1888	12. 5. 1897	1899	—	24. 2. 1900
1893	Februar 1896	1900	—	1. 12. 1900
1890	—	—	—	1. 1. 01
—	1895	—	Mitte Juli 1895 eingest.	—
—	1896	—	—	—
—	1897	13. 5. 1899	wegen Soleeinbruchs aufgegeben	—
1899	26. 3. 1899	12. 9. 00	1906 ersoffen	1. 5. 01
1889	Juni 1896	1899	—	1. 5. 01
15. 11. 1894	27. 10. 1896	Sept. 1899	—	1. 11. 01
7. 5. 1888	10. 6. 1886	April 1901	—	1. 1. 02
27. 11. 1895	August 1898	Februar 1901	—	1. 1. 02
21. 11. 1894	Januar 1895	1901	—	1. 1. 02
4. 4. 1898	25. 4. 1899	1901	—	14. 6. 02
15. 11. 1893	23. 3. 1897	5. 9. 01	—	1. 7. 02
2. 1. 03	—	1903	—	1. 4. 03
1897	3. 6. 1899	1903	—	1. 11. 03
1894	23. 4. 1900	Anf. Juni 1903	—	1. 11. 03
1897	25. 10. 1899	1903	—	1. 11. 03
Oktober 02	Januar 1896	1900	—	10. 12. 04
15. 9. 1894	12. 1. 1898	12. 6. 04	—	17. 5. 05
4. 12. 1897	6. 2. 1900	23. 7. 04	—	4. 11. 05
16. 5. 1896	Mai 1898	1905	—	15. 12. 05
22. 9. 1897	28. 3. 1898	1905	2. Schacht 18. 4. 01	7. 3. 06
1903	Juni 1903	1905	—	7. 3. 06
3. 11. 1896	April 1897	Mai 1906	—	13. 8. 06

Firma	Grösse des Areals	Lage
36. Gewerkschaft Frisch-Glück, Eime . .	7000 hannov. Morgen	Gem. Eime, Banteln, Eltze, Gronau, Briggen, Dunsen, Kreis Gronau
37. Kaliwerk Sollstedt, Sollstedt	—	bei Bleicherode
38. Deutsche Kaliwerke, A.-G., Bernterode, Untereichsfeld	31 Grubenfeld.	bei Bischoferode, Breitenworbis, Heinrode, Kr. Worbis, Untereichsfeld
39. Günthershall, Gewerksch., Göllingen .	26 preuss. Normalfelder	Enklave Frankenhausen, Unterherrschaft Schwarzbg.-Rudolstadt
40. Heldrungen II, Gewerkschaft, Oberheldrungen	50 Normalfelder	Heldrungen, Oberheldrungen usw. im Kreise Eckartsberga
41. Thüringen, Gew. zu Heygendorf (S.-W.)	11 163 ha	östlich Sondershausen

B. Kali-Aktien-Gesellschaften und Gewerkschaften, welche nicht syndiziert dem Syndikat Provisoria abgeschlossen haben oder

Firma	Grösse des Areals	Lage
1. Adler-Kaliwerke, A.-G., Köln a. Rh.	14 preuss. Maximalfelder	bei Oberröblingen a. S., Mansfelder Seekreis
2. Adolfsglück, Kaliwerke, A.-G., Berlin W 66	15 000 Morgen	Gem. Vesbeck, Lindwedel, Sprockhof, Berkhof, Klumhof, Maitze, Carlhof, Fuhrberg usw.
3. Amalie, Gewerkschaft, Mühlhausen i. E.	—	—
4. Benthe, Kaliwerke, A.-G., Hannover-Linden	300 ha	Gemarkung Benthe
5. Bismarckshall, A.-G., Samswegen . .	12 preuss. Maximalfelder	bei Samswegen u. Wolmirstedt
6. Deutschland, Gewerksch., Hannover .	2 189 000 qm	Gehrden bei Hannover
7. Friedrichshall, Kaliwerke, A.-G., Sehnde i. Hann.	—	Gemarkungen Bolzum und Sehnde, Prov. Hannover
8. Glückauf-Sarstedt, Bergwerksgesellschaft m. b. H., Berlin W 66	5000 Morgen	Gem. Sarstedt und Giften
9. Grossherzog Wilhelm Ernst, Gewerkschaft, Hannover	9½ preuss. Normalfelder	Exklave Oldisleben
10. Hallesche Kaliwerke, A.-G., Köln a. Rh.	8 preuss. Normalfelder	Schlettau, Beuchlitz und Holleben b. Halle a. S.
11. Hannov. " " Hannover .	9000 Morgen	Oehlerse, Abbensen, Wendesse bei Hannover
12. Hansa-Silberberg, Gewerkschaft, Empelde bei Hann.-Linden	2000 Morgen	westlich Hannover
13. Hattorf, A.-G., Kaliwerke, Essen a. Ruhr	2 189 000 qm	Philippstal in Thüringen

Gründung	Beginn des Schachtbaus	Ende des Schachtbaus	Bemerkung	Beitritt zum Kalisyndikat
30. 6. 1896	14. 6. 1900	—	—	30. 1. 07
18. 2. 01	Oktober 1902	Juni 1904	—	19. 6. 07
19. 4. 04	14. 1. 05	1906	—	19. 6. 07
3. 7. 02	18. 1. 05	1906	—	29. 11. 07
1899	12. 9. 02	1906	—	29. 11. 07
10./14. 1. 03	25. 4. 05	1906	—	—

sind, aber Schächte besitzen resp. schon im Betrieb befindlich sind und mit in Verhandlungen stehen. (Alphabetisch geordnet.)

Gründung	Beginn des Schachtbaus	Ende des Schachtbaus	Bemerkung	Beitritt zum Kalisyndikat
14. 6. 05	1. 7. 07	—	—	—
1. 6. 1899	Septbr. 05	—	—	—
—	—	—	—	—
25. 10. 1895	5. 4. 1899	—	Schacht am 15. 10. 01 ersoffen. 15. 3. 05 beschlossen nach dem Kubierschkyschen Verfahren die Laugen zu verarbeiten. Ende 1906 verbot das Oberbergamt Clausthal die Ausführung. Prozess.	—
1. 3. 1898	August 06	—	—	—
1898	31. 3. 05	1907	Provisorium mit dem Kalisyndikat	—
6. 9. 1896	12. 3. 02	5. 7. 05	Provisorium mit dem Kalisyndikat	—
4. 6. 03	—	—	—	—
1. 8. 05	9. 12. 05	—	Lieferungsvertrag mit der Gew. Heldrungen II. — 31. 12. 07.	—
14. 11. 05	1. 7. 06	—	—	—
Juni 1900	1904	—	Wassereinbruch	—
1894	7. 11. 1896	—	Wasserschwierigkeiten	—
1897	August 05	—	—	—

Firma	Grösse des Areals	Lage
14. Hermann II, Gewerkschaft, Hildesheim	2500 Morgen	bei Königsdahlum, Kreis Marienburg, Hannover
15. Hildesia, Gewerkschaft, Hildesheim .	22 000 000 qm	Diekholzen, Emmerke, Gr.-Escherde usw. bei Hildesheim
16. Immenrode, Gewerkschaft, Halberstadt	25 preuss. Normalfelder	Unterherrschaft Schwarzbg.-Rudolstadt, Enklave Immenrode
17. Krügershall, Kaliwerk, A.-G., Halle a. S.	22 000 000 qm	Salzmünde, Teutschental, Wansleben usw. bei Halle
18. Ludwigshall, Kaliwerk, A.-G., Nordhausen	86 000 000 qm	Heinrode, Untereichsfeld
19. Neu-Bleicherode, Kaliwerk, A.-G., Essen a. Ruhr	17 511 137 qm	bei Bischoferode und Heinrode, Untereichsfeld
20. Neuhof, Kaliwerke, Gewerkschaft, Neuhof Fulda	26 preuss. Maximalfelder	Neuhof, Kreis Fulda
21. Niedersachsen, Kaliwerke zu Wathlingen, A.-G., Celle	1764 ha	südlich Celle
22. Nordhäuser Kaliwerke, A.-G., Essen a. Ruhr	9 Maximalfeld.	Rüxleben, Hayn usw., Kr. Sangerhausen
23. Prinz Adalbert, Kaliwerke, A.-G., Hannover	3000 ha	Oldau, Südwinsen, Kr. Celle
24. Rastenberg, Gewerkschaft	—	Sachsen-Weimar
25. Riedel, Gewerkschaft, Hannover . .	10 200 Morgen	Gemarkg Haenigsen u. Obershagen, Kr. Burgdorf i. Hann.
26. Sachsen-Weimar, Gewerksch., Vacha	24 000 000 qm	Vacha usw., Sachs.-Weim.
27. Salzmünde, Gewerkschaft, Kaliwerk, Halle a. S.	5 Normalfelder	Salzmünde, Mansf. Seekreis
28. Sarstedt, Kaliwerke, Berlin W 66 . .	5000 Morgen	Sarstedt, Hannover
29. Schieferkaute, Gewerksch., Hildesheim	10 000 000 qm	Gödringen und Hotteln, Kreis Hildesheim
30. Siegfried I, Gewerksch., Düsseldorf .	1600 ha	Vogelbeck, Salzderhelden, Hannover
31. Siegfried (Giesen), Gewerksch., Hannover	4100 Morgen	Gr.- u. Kl.-Giesen, Kreis Hildesheim
32. Steinförde, Kaliwerk, A.-G., Hannover	4150 ha	bei Steinförde
33. Teutonia, Bergbaugesellschaft, A.-G., Wustrow i. Hannover	320 000 Morg.	bei Lüchow u. Dannenberg, Hannover
34. Volkenrode, Kaliwerk, Gewerkschaft, Menterode i. Th.	11 preuss. Normalfelder	Menterode, östlich von Saalfeld
35. Walbeck, Gewerksch., Weferlingen .	14 preuss. Maximalfelder	Walbeck und Weferlingen
36. Wilhelmshall-Ölsburg, Gewerkschaft, Gr.-Ilsede	27 000 Morgen	Ölsburg, Gr.-Ilsede, Kreis Hildesheim
37. Ausserdem noch Fürstenhall (s. S. 56)	—	—

Gründung	Beginn des Schachtbaus	Ende des Schachtbaus	Bemerkung	Beitritt zum Kalisyndikat
15. 1. 1897	16. 9. 05	—	Wasser-schwierigkeiten	—
1897	27. 10. 1897	1907	Provisorium mit dem Kalisyndikat	—
3. 7. 02	29. 3. 05	—	—	—
29. 3. 05	1. 9. 05	1907	Provisorium mit dem Kalisyndikat	—
1894	März 1905	—	1894 gegründet als K. B. G. Salzgitter. 1900 A.-G. Kaliw. Schlüssel. Seit 1905 Ludwigshall. Provisorium mit dem Kalisyndikat	—
7. 10. 05	1. 8. 06	—	—	—
14. 6. 05	Januar 1906	—	—	—
18. 2. 1898	Oktober 1905	—	—	—
11. 11. 05	23. 4. 06	—	Provisorium mit dem Kalisyndikat	—
2. 8. 05	Januar 1906	—	—	—
—	—	—	—	—
1897	Ende 1905	—	—	—
7. 7. 1897	21. 8. 06	—	—	—
15. 1. 06	August 1906	—	—	—
10. 5. 05	28. 12. 04	—	—	—
1898	10. 11. 03	—	—	—
13. 3. 1896	16. 12. 1899	1906	Provisorium mit dem Kalisyndikat	—
3. 4. 06	6. 12. 06	—	—	—
21. 3. 06	—	—	—	—
24. 9. 1898	17. 10. 05	1907	Provisorium mit dem Kalisyndikat	—
1905	1906	—	—	—
17. 3. 04	1903	—	Vor 1904 zur Gewerkschaft Burbach gehörd.	—
1874	1. 6. 00	—	—	—
—	—	—	—	—

Firma	Grösse des Areals	Lage
C. Gewerkschaften und Bohrgesellschaften, welche kalifündig ge-		
1. Aller Nordstern, G. m. b. H., Bergwerksgesellschaft, Köln	—	östlich von Rethem-Aller
2. Aller Nordstern, Gewerksch., Köln .	8 preuss. Maximalfelder	Gemarkg. Grosshäuslingen, Altenwahlingen und Kirchwahlingen, Kreis Fallingbostel
3. Bonifacius, Gewerksch., Essen a. Ruhr	87855925 qm	südlich von Eisenach
4. Carlshall, Gewerksch., Hannover . .	1600 ha	Gem. Lühnde, Klein- und Gross-Algermissen, Kreis Hildesheim
5. Centrum, Kalibohrgesellsch., Berlin SW.	$7^3/_4$ Normalf.	Umgegend von Salzwedel
6. Dreileben I u. II	—	Dreileben
7. Emilienhall, Kalibohrgesellschaft, Hannover	5000 Morgen	nördlich Hannover
8. Felsenfest, Kalibohrgesellsch., Essen a. R.	10 Maximalf.	bei Bleicherode
9. Fürstenhall, G. m. b. H., Bergbauges., Hannover	—	—
10. „ Gewerkschaft, „	2900 Morgen	bei Sarstedt
11. Germania I, „ „	8000 Morgen	Lenglern, Esebeck u. Harste bei Göttingen
12. Giesel, Bohrgesellschaft, Berlin W. .	9 Maximalfeld.	An der Berlin-Frankfurter Bahn. Südlichstes Kalivorkommen
13. Grassdorf-Lichtenberg	—	Terrain von Salzdetfurth
14. Grossherzogin Sophie, Kalibohrgesellschaft, Essen a. Ruhr	800000 qm u. 14 pr. Normalf.	Kreis Einbeck
15. Gustav Adolf, Gewerksch., Düsseldorf	7300 Morgen	bei Immensee und Sülbeck, Kreis Einbeck
16. Hainrode	—	Hainrode bei Bleicherode
17. Hannover, Gewerkschaft, Hannover .	13500 Morgen	
18. Hannover-Thüringen, Bergbaugesellsch., G. m. b. H., Weimar	—	bei Gerstungen, Apolda u. Salzungen, Sachs.-Weimar
19. Hedwig, Kalibohrgesellsch., Hehlingen bei Vorsfelde	5 preuss. Normalfelder	Hehlingen b. Vorsfelde
20. Heiligenroda	—	Vacha a. Werra
21. Herta	—	bei Wintershall
22. Herne, Bohrgesellschaft	—	Dingelstedt
23. Hessen, Bohrgesellschaft, Bielefeld . .	8 pr. Maximalf.	nordwestlich Fulda
24. Hildasglück, Gewerkschaft zu Gotha, in Nordheim	5500 Morgen	Hardegsen bei Nordheim
25. Hillerse-Sudheim, Gewerkschaft, Hannover	6000 Morgen	bei Einbeck

worden sind, aber noch keinen Kalischachtbau begonnen haben.

Gründung	Beginn des Schachtbaus	Ende des Schachtbaus	Bemerkung	Beitritt zum Kalisyndikat
4. 10. 05	—	—	—	—
—	—	—	Kali 277—324 als Carnallit vorwiegend, 324—333 Hartsalz, 502—524 Carnallit mit Steinsalz	—
15. 11. 05	—	—	Kalis. 832—839 und 879—889	—
1905	—	—	—	—
3. 12. 04	—	—	Hartsalz 222—238, 332—335, 340—346, 678—686, Carnallit 237—288, 335—340, 690—711.	—
—	—	—	—	—
15. 3. 1898	—	—	222—281 wechseld. Harts. erb. 377—391, 394—395, 400—407 Sylvinit	—
27. 5. 05	—	—	827—850 Kalilager	—
22. 10. 05	—	—	Schachtbau begonnen	—
9. 5. 05	—	—	Sylvinit u. Hartsalz nachgewiesen	—
15. 6. 05	—	—	Aufgelöst	—
14. 6. 05	—	—	3—5—7 m Sylvinite	—
—	—	—	—	—
28. 2. 1896	—	—	472—477 m Sylvinit	—
28. 6. 06	—	—	—	—
—	—	—	—	—
18. 6. 04	—	—	—	—
28. 10. 05	—	—	Kalilager von 17 m erbohrt	—
1899	—	—	200—203, 208—210, 316—326, 341—357, 364—369, 377—385 Kalilager erbohrt	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	Aufgelöst	—
27. 10. 05	—	—	3,5 m stark. Sylvinitbk.	—
1896	—	—	570—576 m Sylvinitlager	—
20. 1. 06	—	—	800—810 Sylvinit und Carnallit	—

Firma	Grösse des Areals	Lage
26. Hope, Bergwerksgesellschaft, Köln .	650 Hektar	Gem. Hope, Kr. Burgdorf
27. Hugo, Gewerkschaft, bei Lehrte, Berlin W 9	18 Normalfeld.	bei Lehrte
28. Königl. Salzwerk	—	Huywald
29. Luisenhall, Gewerkschaft, in Thal, Dortmund	8000 Morgen	Gem. Mohringen, Bernwardshausen u. Schnedinghausen bei Einbeck
30. Moltkeshall, Kalibohrgesellsch., Halle	2 188 000 qm	nördlich Magdeburg
31. Nebra	—	Nebra, Kreis Eckartsberga
32. Monopol	—	bei Dörrigsen b. Hildesheim
33. Neu-Sollstedt	—	Friedrichsroda
34. Neu-Wunstorf, Kalibohrgesellschaft, Hannover	900 ha	Gem. Cronbostel, Wunstorf, Rittergut Duendorf, Magistr. Wunstorf u. Freiherr von Schele
35. Nietleben, Gewerkschaft, Köln . . .	2 189 999 qm	Gem. Nietleben, Passendorf, Granau, Zscherben u. Bennstedt, Kr. Merseburg
36. Nordenhall, Kalibohrges., Magdeburg	—	östlich von Lüchow
37. Oldenburg	—	Calberla, Osternburg
38. Ottoshall	—	Lengde bei Beuchte
39. Reichenhall zu Thal, Essen a. Ruhr .	7500 Morgen	südlich Walsrode
40. Rössing-Barnten, Kalibohrgesellschaft, Berlin	—	Gem. Rössing und Barnten
41. Rothenfelde, Kalibohrgesellsch., Braunschweig	3400 Morgen	Gem. Rothenfelde u. Sandkamp
42. Rudolphus, Gewerkschaft Hannover.	39 000 Morgen	südlich Verden
43. Sachsenhall, „ Hannover .	—	östlich Hannover
44. Sachsenwald	—	Westervesede
45. Schutzbohrgemeinschaft	—	—
46. Victoria	—	Sebeken, Kreis Osterode
47. Alt-Wallmoden	—	Gitter bei Salzgitter
48. Warmeloh, Bohrgesellschaft, Berlin .	4 536 000 qm	nördlich Neustadt i. H.
49. Wendland, Gewerkschaft, Hannover .	3000 Morgen	bei Lüchow
50. Weser, „ Berlin . .	100 Grubenfld.	Gem. Stadthagen
51. Westfalen	—	Kr. Fallingbostel u. Celle
52. Westohm	—	Wintzingerode, Kr. Worbis

Gründung	Beginn des Schachtbaus	Ende des Schachtbaus	Bemerkung	Beitritt zum Kalisyndikat
1. 8. 06	—	—	—	—
—	—	—	Kalilagerb. 182—195, 204—215, 263—265 erbohrt	—
—	—	—	—	—
15. 3. 05	—	—	4 Tiefbohrungen beschlossen, von denen eine in Betrieb	—
29. 3. 05	—	—	4 Flach- u. 2 Tiefbohrungen	—
—	—	—	—	—
—	—	—	Aufgelöst	—
—	—	—	—	—
30. 11. 1896	—	—	255—258, 486 – 490 Hartsalz, 624—628, 632 – 643, 659—661 Sylvin erbohrt	—
—	—	—	—	—
—	—	—	460—481 Carnallit erbohrt	—
—	—	—	Aufgelöst	—
—	—	—	—	—
1905	—	—	Kalilager von 56 m Mächtigkeit erbohrt	—
12. 4. 04	—	—	Verschiedene Kalilager erbohrt	—
16. 8. 05	—	—	Verschiedene Kalilager erbohrt	—
18. 11. 05	—	—	Mehrere Kalilager erbohrt	—
28. 2. 06	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	Aufgelöst	—
—	—	—	Aufgelöst	—
17. 4. 03	—	—	—	—
30. 11. 05	—	—	Mehrere Kalilager erbohrt	—
28. 3. 06	—	—	Mehrere Kalilager erb.	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

dings vergeblich Schacht II weiter abzuteufen und stellte schliesslich Schacht IV her, der 1894 beendet war. Schon im Jahre 1895 wurde auch der Schacht III durch Wassereinbruch völlig zerstört, wodurch der Verlust eines ganzen Baufeldes herbeigeführt wurde. Nun war nur noch Schacht IV in Betrieb und um auch für diesen eine Reserve zu schaffen, begann man am 22. Oktober 1895 das Abteufen eines fünften Schachtes, der bereits ein Jahr später in Förderung genommen werden konnte.

C. Die neueste Epoche. Ausbreitung der Kaliindustrie in der Provinz Hannover, am Südharz und am Werratal.

Durch die bisherigen Kalifunde war das Vorhandensein eines grossen zusammenhängenden Kalisalzlagers in dem Magdeburg-Halberstädter Becken erwiesen. Die Erklärung, welche 1877 C. Ochsenius über die Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugensalze (Kalisalze) gab[1] und die über einen grossen Teil von Nord- und Mitteldeutschland eine mehr oder minder zusammenhängende Lagerstätte von Steinsalz und Kalisalzen annahm, liess vermuten, dass auch über das Magdeburg-Halberstädter Becken hinaus Kalisalze aufzufinden seien. Die erste Bestätigung dieser Vermutung brachten Tiefbohrungen, die bei Vienenburg am Harz 1886 vorgenommen wurden und bereits 1887 zur Eröffnung des Kalisalzwerks Hercynia bei Vienenburg führten. Die nächstfolgenden Werke, der im Jahre 1884 bei Bernburg abgeteufte Schacht der Deutschen Solvaywerke, das Kaliwerk Thiederhall in Braunschweig, dessen Bohrungen schon auf Anfang der siebziger Jahre zurückführen, dessen Schachtbau aber erst im Jahre 1891 beendet war, und die Gewerkschaft Wilhelmshall bei Anderbeck am Huy bei Halberstadt, die am 4. Februar 1887 begründet wurde und 1893 förderbereit war, bestätigten die Hypothesen von Ochsenius und eröffneten dem Kalibergbau glänzende Aussichten. Dieser nahm auch tatsächlich mit der Zeit einen immer grösseren Umfang an und dehnte sich insbesondere auf die Provinz Hannover, auf einen breiten Landstrich südlich vom Harz, und auf das Werratal aus. Das heutige Gebiet der Kaliindustrie ist aus der beigefügten Karte zu ersehen, auf der die im Kalisyndikat vereinigten Kaliwerke, die noch nicht syndizierten schachtbesitzenden Werke und die salzfündig gewordenen Unternehmungen, die ihren Schachtbau noch nicht begonnen haben, durch verschiedenen Druck kenntlich gemacht sind. Man ersieht daraus also, wo überall bisher Kali ermittelt wurde.

---

1) C. Ochsenius, Die Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugensalze, unter besonderer Berücksichtigung der Flöze von Douglashall in der Egelnschen Mulde. Halle, C. E. M. Pfeffer, 1877.

Eine Übersicht der Kalibergbauunternehmungen, soweit sie in Betrieb sind, Schächte besitzen oder Kalisalzlagerstätten erbohrt haben, gibt die Tabelle VI mit den wichtigsten Angaben, soweit sie aus den vorliegenden Veröffentlichungen zu ermitteln waren.

II. Die Entwicklung der Kalisalzförderung und ihrer Verwertung.

A. Die Förderung der Rohsalze.

Einen deutlichen Begriff von der Entwicklung der Kaliindustrie erhält man bei Betrachtung der Gesamtförderung an Kalisalzen in den verschiedenen Jahren, wie sie die letzte Reihe der Tabelle VII darstellt. Demnach begann im Jahre 1861 die Förderung mit 23000 dz, stieg schon im folgenden Jahre auf nahe 200000 dz, erreichte 1864 1 Million und stieg dann allmählich, von einigen geringfügigen Rückschlägen abgesehen, auf 51 Millionen dz im Jahre 1906 an. Allein von 1890 ab hat sich die Förderung vervierfacht. Auf die einzelnen Rohsalze verteilt sich die Förderung folgendermassen (vgl. Tabelle VII).

1. Der Carnallit (KCl, $MgCl_2$, $6H_2O$)

bildet den Hauptbestandteil von vielen Kalisalzlagern. In der Regel besteht die Carnallitregion aus 55% Carnallit, 26% Steinsalz, 17% Kieserit und 2% sonstigen Bestandteilen, wie Anhydrit, Ton, Borazit usw. Als normal bezeichnet Kubierschky folgende Zusammensetzung:

16,0%	KCl	Carnallit
20,4 „	$MgCl_2$	
23,2 „	H_2O	
24,0 „	$NaCl$	Steinsalz
12,0 „	$MgSO_4$	Kieserit
1,8 „	H_2O	
2,6 „	Rest (Anhydrit, Ton usw.).	

Vollständig rein kommt er nur vereinzelt in kleinen Schichten vor. Bei der Förderung werden die grösseren Mengteile von Steinsalz und Kieserit ausgelesen, wodurch das gewöhnliche Fördergut erhalten wird, dessen Zusammensetzung bei den verschiedenen Werken verschieden ist, in der Regel aber ca. 60% Carnallit enthält. Der Carnallit gehört zu den primären Kalisalzen, welche direkt bei der Verdunstung des Seebeckens zur Abscheidung gelangten. Die Carnallitförderung stieg in kurzer Zeit bis auf $10^1/_2$ Millionen dz im Jahre 1882 und nahm bis dahin in der Ge-

Tabelle VII. Gesamtförderung an Kalisalzen.

Im Jahre	Carnallit dz	Berg-kieserit dz	Kainit einschl. Hartsalz und Schönit dz	Sylvinit dz	Zusammen dz
1861	22 930	—	—	—	22 930
1862	197 269	203	—	—	197 472
1863	583 035	683	—	—	583 718
1864	1 154 085	889	—	—	1 154 974
1865	876 709	748	13 139	—	890 596
1866	1 355 537	4 135	58 084	—	1 417 756
1867	1 416 042	11 435	89 765	—	1 517 242
1868	1 673 367	14 178	107 717	—	1 795 262
1869	2 118 838	2 265	168 572	—	2 289 675
1870	2 682 256	707	203 008	—	2 885 971
1871	3 359 446	470	365 817	—	3 725 733
1872	4 685 375	225	180 672	—	4 866 272
1873	4 410 786	75	61 013	—	4 471 874
1874	4 149 613	160	97 526	—	4 247 299
1875	4 987 370	50	241 238	—	5 228 658
1876	5 636 691	1 451	179 376	—	5 817 518
1877	7 718 193	1 515	354 768	—	8 074 476
1878	6 357 502	5 198	340 038	—	7 702 738
1879	5 104 270	7 607	502 065	—	6 613 942
1880	7 282 120	8 929	1 394 908	—	6 685 957
1881	10 447 261	20 819	1 583 299	—	9 051 379
1882	9 592 998	46 581	1 484 771	—	12 124 350
1883	7 502 032	117 905	2 288 171	—	11 908 108
1884	7 399 590	123 889	2 171 066	—	9 694 545
1885	6 447 098	119 696	2 723 695	—	9 290 489
1886	6 982 293	139 176	2 473 268	—	9 594 737
1887	8 402 068	141 859	2 376 288	—	10 920 215
1888	8 496 025	107 539	3 755 736	22 203	12 381 503
1889	7 987 214	93 540	3 626 110	283 288	11 990 152
1890	8 385 256	69 514	4 018 707	319 168	12 792 645
1891	8 188 624	58 156	5 124 937	326 612	13 698 329
1892	7 367 507	57 825	5 857 748	326 694	13 609 774
1893	7 946 597	48 072	6 899 943	491 396	15 386 008
1894	8 513 385	38 646	7 293 009	634 949	16 479 989
1895	7 829 442	30 121	6 695 319	760 974	15 315 856
1896	8 562 230	28 409	8 330 251	903 896	17 824 786
1897	8 512 720	26 190	10 121 856	841 046	19 501 812
1898	9 909 983	24 443	11 206 157	942 701	22 083 284
1899	13 179 475	20 664	10 631 952	1 006 532	24 838 623
1900	16 978 032	20 474	11 893 941	1 477 911	30 370 358
1901	18 601 891	23 352	14 321 360	1 900 342	34 846 945
1902[1])	17 056 646	18 211	13 545 281	1 888 208	32 508 346
1903	18 440 365	15 534	15 828 674	1 961 403	36 245 976
1904	19 111 660	10 555	19 068 230	2 344 551	40 534 996
1905	22 397 099	27 308	24 055 361	2 306 216	48 785 984
1906[2])	22 631 972	91 904	26 397 322	2 662 593	51 783 791

1) Von 1902 ab wurden die von Jessenitz abgesetzten Carnallitmengen mit mindestens 12,4% reinem Kali dem Kainitabsatz zugerechnet.

2) Einschliesslich Absatz des Werkes Sollstedt, soweit derselbe aufgegeben worden ist.

samtförderung der Kalisalze die bedeutendste Stelle ein. Der gewaltige Aufschwung der Carnallitförderung wurde in erster Linie durch die lebhafte freie Konkurrenz der Chlorkaliumfabriken hervorgerufen. Das führte jedoch zu einer Überproduktion an Chlorkalium, die ein starkes Sinken der Verkaufspreise zur Folge hatte und eine ernste Krisis auf dem Chlor-

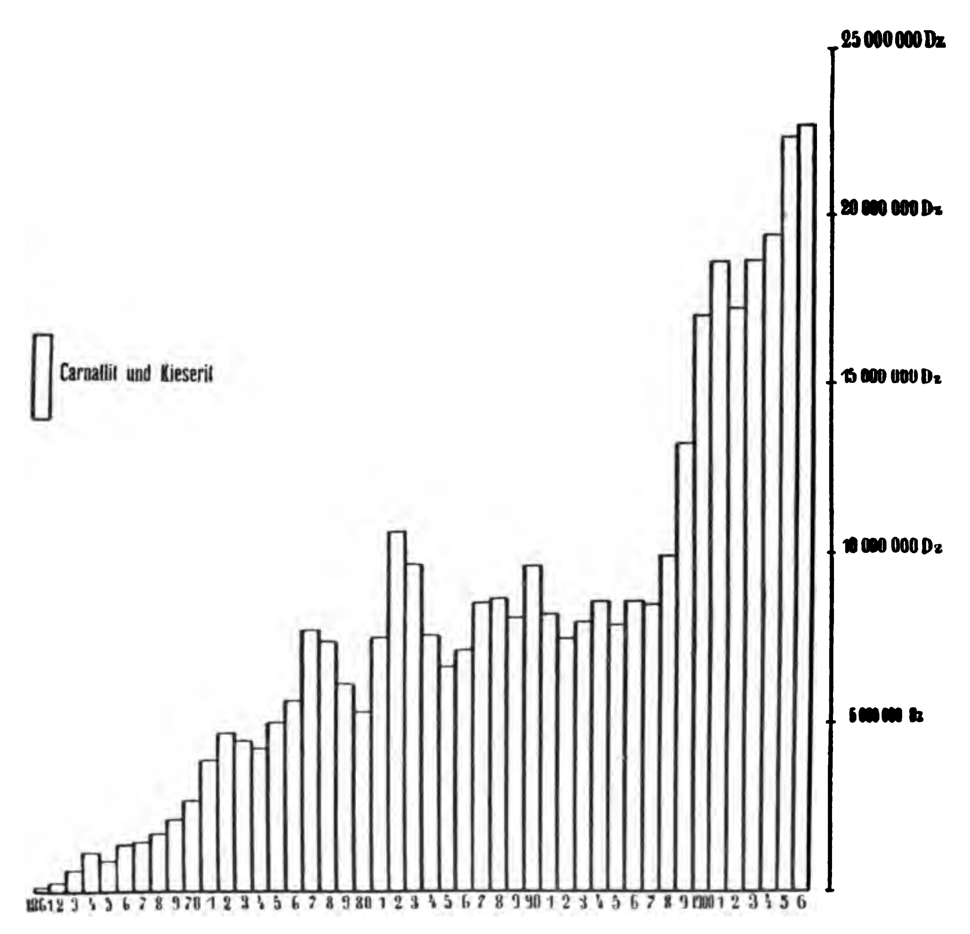


Fig. 1. Zunahme des Absatzes an Carnallit und Bergkieserit.

kaliummarkte veranlasste. Infolge des Abschlusses der I. Carnallitkonvention (Anfang 1879), welche die Höhe des Carnallitabsatzes an die Chlorkaliumfabriken festsetzte, ging zwar die Carnallitförderung von 7,4 Millionen dz im Jahre 1878 auf 6,1 Millionen dz im Jahre 1879 zurück, als aber seit dem Jahre 1880 die Nachfrage nach Chlorkalium bedeutend stieg und sich deshalb der Ausschuss der Kaliwerke entschloss, die Vorschrift über

die Höhe der Förderung zu beseitigen, schnellte diese sofort bis auf $10^1/_2$ Millionen dz im Jahre 1882 herauf und veranlasste infolge der ein tretenden Krisis die Bildung eines Chlorkalium-Verkaufssyndikates im Jahre 1883. Unter den nachfolgenden verschiedenen Formen der Syndizierung der Kaliindustrie hielt sich die Förderung des Carnallits von 1883—1898 ungefähr auf derselben Höhe von 7—10 Millionen dz, machte dann 1898 infolge der Einführung der 20-, 30- und 40prozentigen Kalidüngesalze, für die ein den Landwirten vorteilhafter Preis festgestellt wurde, einen plötzlichen Sprung auf 13 Millionen dz und ist seitdem unablässig bis auf $22^1/_2$ Millionen dz im Jahre 1906 gestiegen.

2. Der Bergkieserit.

Vom Carnallit in der Förderung geschieden wird der sogenannte Bergkieserit, eine Carnallitart, die mehr Kieserit und Steinsalzpartien enthält und der vielfach unter der Carnallitregion abgelagerten Kieseritregion entnommen wird. Seine Förderung weist infolge des Auffindens und Abbauens verschiedener Lager eine mehrfach auf- und absteigende Kurve auf, wie die graphische Darstellung Fig. 1 auf S. 63 erkennen lässt. Von 1861—1868 stieg die Bergkieseritförderung auf 14000 dz, fiel dann plötzlich bis auf 75 dz im Jahre 1873 und stieg dann allmählich wieder an zu 140000 dz im Jahre 1887. Wiederum folgte eine grosse Rückschlagsperiode, während der die Förderung von Jahr zu Jahr schwankte und bis 10000 dz im Jahre 1904 sank, während sie in den beiden letzten Jahren wieder auf 90000 dz anstieg.

3. Der Kainit (KCl, $MgSO_4$, $3\,H_2O$).[1]

Der Kainit gehört zu den Kalisalzen sekundärer Bildung und ist aus der ozeanischen Kalisalzablagerung primärer Bildung, dem Carnallit, durch Einwirkung von Wasser entstanden.

Kubierschky gibt folgende Zusammensetzung als typisch für den Kainit an:

29,0 %	$MgSO_4$	Kainit
18,0 „	KCl	Kainit
13,1 „	H_2O	Kainit
2,0 „	Sylvin	
35,0 „	$NaCl$, Steinsalz	
2,9 „	Rest (Anhydrit, Ton).	

Während der Carnallit auf fast allen Kalilagerstätten und in grössten Mengen verbreitet ist, gehört der Kainit zu den weniger häufigen und

1) Nach neuerer Annahme. Früher wurde die Formel K_2SO_4, $MgSO_4$, $MgCl_2$, $6\,H_2O$ bevorzugt.

wegen des höheren Kaligehaltes besonders früher vor dem Auftreten hochprozentiger Hartsalze besonders geschätzten Kalisalzen (Carnallit 9% Kali, Kainit 12,4% K_2O). Auch erwiesen sich die Lagerstätten, meist der Carnallitregion als Hut aufgesetzt, nicht so umfangreich als wie die Carnallitlager. Ebenso wie der Carnallit wird auch der Kainit selten rein angetroffen und ist zumindest mit Steinsalz vermischt, so dass der geförderte Kainit nur 12,4% oder mehr Kali enthält. In den ersten vier Jahren der Kalisalzförderung wurde neben unwesentlichen Mengen von Bergkieserit lediglich Carnallit gefördert. Grosse Lager von Kainit waren besonders auf dem anhaltischen Werke in Leopoldshall vorhanden, wo zum ersten Male im Jahre 1865 Kainit aufgefunden wurde. Im Jahre 1877 stiess man auch auf dem Königlichen Salzwerk zu Stassfurt auf der zehnten Sohle des von der Heydtschachtes auf Kainit. Die Verwertbarkeit des Kainits in Industrie und Landwirtschaft wurde bereits in den 60er Jahren erkannt, so dass die Förderung von 1865 — 1871 auf 366000 dz anwuchs. Im Jahre 1872 erfolgte dann ein Rückschlag auf 180000 dz, der im Jahre 1873 noch bis auf 61000 dz sich verstärkte und deshalb erfolgte, weil der Kainit in der Landwirtschaft vielfach falsch angewendet war und auch die anfangs reichen Kainitlager in Leopoldshall immer weniger Ausbeute lieferten. Vom Jahre 1876 an erfolgte dann ein ständiges Aufsteigen der Kainitförderung, hauptsächlich dadurch hervorgerufen, dass sich der Kainit als ein vorzüglicher landwirtschaftlicher Dünger bewährte und dass verschiedene neue Kainitlagerstätten erschlossen wurden. Im Jahre 1877 stiess man auch im Agatheschacht des später Neustassfurt genannten Werkes auf ein bedeutendes Kainitvorkommen. Ferner wurden in Aschersleben (Schmidtmannshall) 1883 Kainit- resp. Schönitlager ermittelt, ebenso 1885 in Vienenburg (Hercynia) und 1886 in Westeregeln (Douglashall). Der Einfluss der neuen Fundstätten auf die Förderung kommt in den Zahlen der Tabelle VII bisweilen zum Ausdruck. So verursachten die neuen Funde 1877 gleich einen ausserordentlichen Sprung von 1/2 Millionen dz Förderung im Jahre 1879 auf nahezu 1 1/2 Millionen dz im Jahre 1880. Die Förderung stieg dann allmählich bis auf nahezu 7 Millionen dz im Jahre 1893.

Ende der 70er Jahre tauchten zuerst die dem Kainit an Kaligehalt und Düngewirkung gleichwertigen Hartsalze auf, die bei der weiteren Entwicklung der Kaliindustrie eine steigende Bedeutung erhalten sollten. Da in der Statistik Kainit und Hartsalz mit dem selten vorkommenden Schönit zusammen geführt werden, ist es nicht möglich, festzustellen, wie sich die Förderung von ausgesprochenem Kainit seit Ende der 70er Jahre gestaltet hat.

Im Jahre 1897 hat die Förderung von Kainit einschliesslich Hartsalz und Schönit zum ersten Male die von Carnallit überflügelt und seitdem ist diese Gruppe die wichtigste in der Gesamtförderung der Kaliindustrie, während bis zum Jahre 1897 die Carnallitförderung immer an der Spitze stand (vgl. die beiden graphischen Darstellungen Fig. 1 und 2).

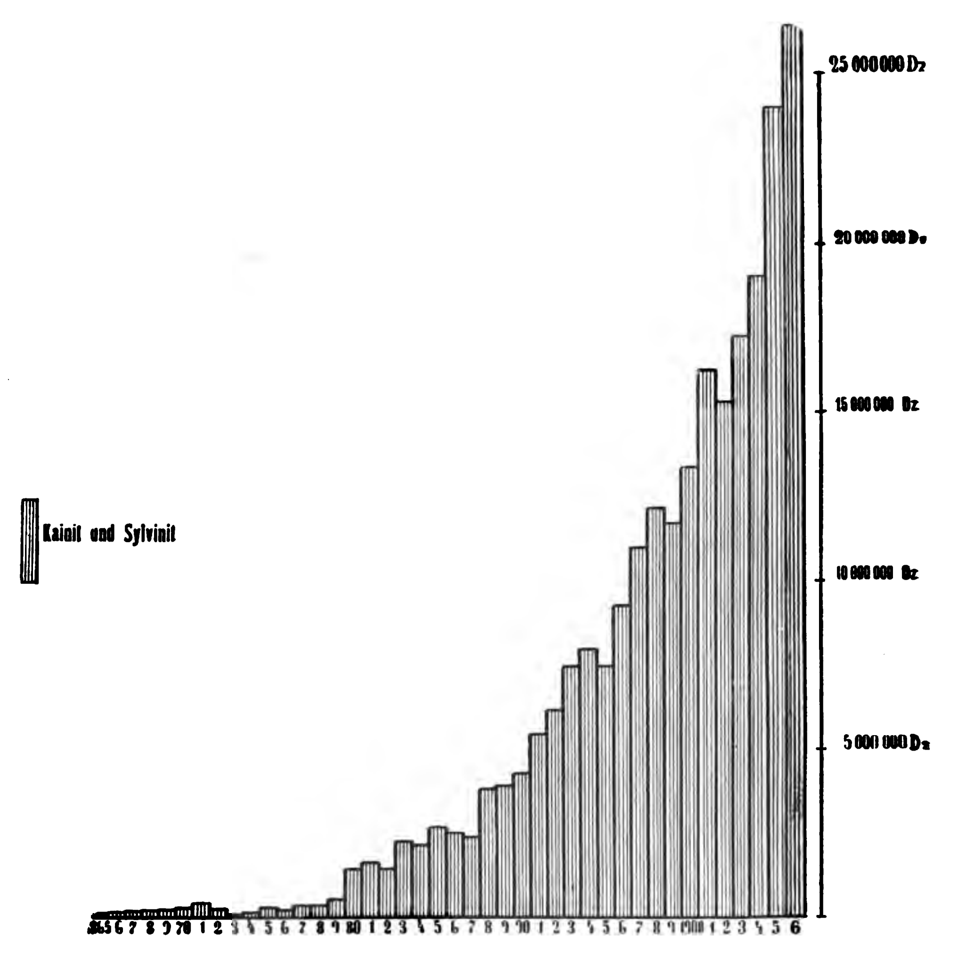


Fig. 2. Zunahme des Absatzes an Kainit und Sylvinit.

4. Das Hartsalz.

Hartsalz ist ein Gemisch von Sylvin mit Steinsalz und Kieserit und hat von der Härte des Kieserits seinen Namen erhalten. Es hat in der Regel eine Zusammensetzung von 20—25% Sylvin, 15—25% Kieserit und etwa 50—60% Steinsalz. Das Hartsalz ist, wie schon

bemerkt, nach seinem Kaliprozentgehalt, sowie nach seiner Düngewirkung dem Kainit gleichwertig und kommt deshalb als Kainit mit in den Handel. Während der Kainit am häufigsten im Magdeburg-Halberstädter Becken gefunden wird, wiegt in den Kaliwerken der Provinz Hannover das Hartsalz vor. In den Südharz- und Werratalwerken wird der Kainit überhaupt nicht vorgefunden, an seiner Stelle ist hier überall Hartsalz vorhanden. Die Ausbeute des Hartsalzes, das zuerst in Westeregeln gefunden wurde, war anfangs nicht aussichtsvoll, weil ein geeignetes Verfahren zur Verarbeitung der sylvinitischen Salze auf Chlorkalium nicht vorhanden und die Gleichwertigkeit des Hartsalzes mit Kainit als Düngemittel noch nicht erprobt war. Als man gelernt hatte, die sylvinitischen Salze auf Chlorkalium zu verarbeiten und als von den neueren Werken grosse Hartsalzlager erschlossen wurden, nahm die Förderung des Hartsalzes von Jahr zu Jahr zu.

5. Der Sylvinit.

Als sylvinitische Salze bezeichnet man Rohsalze von sekundärem Typus (Kainit und Hartsalz), deren Sylvin- oder Kaligehalt so hoch ist, dass der Gesamtgehalt an Kali 13 % übersteigt. Die Sylvinitförderung begann gegen Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts, als auf dem Berlepsch-Maybachschachtfelde Sylvinitlager in grösserer Ausdehnung gefunden wurden. Wie in Stassfurt und Leopoldshall wurde Sylvinit auch in Aschersleben beim Übergang des Carnallits zum Kainit gefunden und dort Askanit genannt. Man hat auch Sylvinitlager in den neueren Werken in Hannover, Braunschweig, Thüringen vorgefunden, denen der Kainit fehlt, einzelne sind sogar frei von den primären, sonst weit verbreiteten Carnallit und enthalten nur Hartsalz und Sylvinit von hohem Kaligehalt, so dass sie Ware von 25—40 % Kali liefern können. Da auch hier lediglich der Kaligehalt wertbestimmend ist, so werden in der Statistik und im Handel Salze mit 12,4—20 %, einerlei, ob es Kainit, Hartsalz oder Sylvinit ist, zusammengefasst unter dem Ausdruck Sylvinit.

Die Tabelle der Gesamtförderung gibt auch einen Überblick über das Ansteigen der unter dieser Rubrik Sylvinit vereinigten Kalisalze. Bis zum Jahre 1906 ist ihre Förderung bereits bis auf über $2^1/_2$ Millionen dz gestiegen. Bei einem Gehalt von zirka 12,4 % Kali wird der Sylvinit als Kainit angesehen und bei über 20 % den Kalidüngesalzen zugerechnet.

6. Der Schönit.

Der Schönit wird als Rohsalz in grossen Mengen nur selten angetroffen. Zuerst erschloss man in den 80er Jahren in Aschersleben

ein grosses Schönitlager, das etwa folgende Durchschnittszusammensetzung hatte:

3,0 %	KCl, Sylvin	
17,0 „	K_2SO_4	Schönit
12,0 „	$MgSO_4$	
10,8 „	H_2O	
55,0 „	NaCl, Steinsalz	
2,2 „	Rest (Polyhalit, Ton usw.)	

Der reine Schönit ist eine schwefelsaure Kalimagnesia und entspricht der Formel: $K_2SO_4, MgSO_4, 6H_2O$. In der Regel enthält er nicht über 12,4 % Kali und wird daher der Gruppe Kainit, Hartsalz zugerechnet.

7. Der Sylvin.

Der Sylvin ist das kostbarste Rohsalz, das in den Bergwerken vorgefunden wird, und besteht aus einer Mischung von Sylvin (KCl) und Steinsalz mit stark wechselndem Gehalt von 20—60 %, ja bis 90 % Chlorkalium. Der Sylvin kann also gemahlen sofort als Düngesalz verwertet werden, wenn man nicht vorzieht, ihn fabrikatorisch auszunutzen.

8. Seltenere Rohsalze.

Zu den selteneren Kalisalzen gehört der Polyhalit, rein von der Formel $K_2Ca_2, Mg(SO_4)_4, 2H_2O$, und der Krugit $K_2MgCa_4(SO_4)_6$, die beide zusammen mit Sylvin und Carnallit in einigen Salzlagern vorkommen, deren Förderung wegen ihrer Seltenheit aber nahezu bedeutungslos ist.

B. Die Entwicklung in der Verwertung der bergbaulich geförderten Kalisalze.

1. Die Verwertung von Carnallit und Bergkieserit.

Von der Carnallitförderung wurde von Anfang an der grösste Teil zur Herstellung von Chlorkalium und anderen hochprozentigen Kalisalzen verwertet, nur geringe Mengen wurden landwirtschaftlich benutzt. Ausserdem diente der Carnallit von jeher zur Herstellung heilkräftiger Bäder (sogenannte Solbäder mit Stassfurter Salz), ferner zur Herstellung von Kältemischungen, zum Schmelzen von Eis und Schnee, zum Imprägnieren von Hölzern usw. Die gleiche Verwendung wie der Carnallit findet der Bergkieserit. Die landwirtschaftliche Verwertung von Carnallit und Bergkieserit in Deutschland ist, wie aus Tabelle VIII zu ersehen ist, in den Jahren 1880—1902 von zirka 40 auf 900000 dz gestiegen, seitdem

allerdings von Jahr zu Jahr bis auf 650000 dz 1906 gefallen. Eine ähnliche Entwicklung nahm die landwirtschaftliche Verwertung von Carnallit und Bergkieserit im Auslande, die seit dem Jahre 1889 statistisch verfolgt wird. Von zirka 4000 dz in diesem Jahre stieg sie bis auf 72000 im Jahre 1898 und schwankt von da an zwischen 20 und 80000 dz. Die Hauptverwertung des Carnallits und Bergkieserits, die Verarbeitung auf konzentrierte Salze, nahm dagegen, abgesehen von einem vorübergehenden Rückgang in den Jahren 1883 und 1884, der durch die schon erwähnte Krisis auf dem Chlorkaliummarkte hervorgerufen war, einen ständig steigenden Verlauf und zwar von zirka 6,4 Millionen dz im Jahre 1885 bis zu 22 Millionen dz im Jahre 1906.

Zuerst wurde aus dem Carnallit lediglich Chlorkalium hergestellt. Ausserdem diente der Carnallit von Anfang an zur Herstellung industrieller Produkte, nämlich von Kalisalpeter, Pottasche, Kalihydrat, Glaubersalz, bromsaurem Kali, chlorsaurem Kali, Alaun usw.

Ausser den Chlorverbindungen des Kaliums werden aus dem Carnallit auch konzentriete Salze gewonnen, welche das Kali in Form von schwefelsaurem Kali enthalten, nämlich die sogenannte Kalimagnesia (= Kaliummagnesiumsulfat $K_2SO_4MgSO_4$) und Kaliumsulfat. Neben dem schwefelsauren Kali, dem Chlorkalium und der Kalimagnesia hat man aus dem Carnallit in den 80er Jahren 20 und 30prozentige sogenannte Kalidüngesalze hergestellt, welche von der Landwirtschaft Deutschlands sowohl wie des Auslandes gern als Kalidünger verwendet wurden. In den 90er Jahren wurde auch noch ein 40prozentiges Kalidüngesalz eingeführt, das namentlich in der deutschen Landwirtschaft sehr in Aufnahme gekommen ist.

2. Die Verwertung von Kainit und Sylvinit (einschliesslich Hartsalz und Schönit).

Da man früher annahm, dass das Kali im Kainit als schwefelsaures Kali enthalten sei, so hegte man in den 60er Jahren die Hoffnung, aus dem Kainit Kaliumsulfat herstellen zu können. Um 1880 herum wurden zwar viele Verfahren zur Darstellung von Kaliumsulfat und Kaliummagnesiumsulfat aus Kainit patentiert, jedoch wurden nur wenige technisch im grösseren Massstabe verwertet und jetzt wird nur noch auf dem Salzbergwerk Neustassfurt nach dem 1880 von Precht erfundenen Verfahren Kaliummagnesiumsulfat gewonnen. Im Gegensatz zum Carnallit, der hauptsächlich zur Darstellung von Fabrikaten verwandt wird, findet der Kainit hauptsächlich in der Landwirtschaft Verwertung, dagegen werden vom

Tabelle VIII. Verteilung des Rohsalz-Absatzes nach Art der Verwendung.

Im Jahre	Carnallit und Bergkieserit: Landwirtschaftliche Verwendung: Deutschland [1]	Carnallit und Bergkieserit: Landwirtschaftliche Verwendung: Ausland	Carnallit und Bergkieserit: Verarbeitung auf konzentrierte Salze	Carnallit und Bergkieserit: Summe	Kainit und Sylvinit (einschl. Hartsalz und Schönit): Landwirtschaftliche Verwendung: Deutschland [1]	Kainit und Sylvinit: Landwirtschaftliche Verwendung: Ausland	Kainit und Sylvinit: Verarbeitung auf konzentrierte Salze	Kainit und Sylvinit: Summe
	dz	dz	dz	dz	dz	dz	dz	dz
1880	41 373		5 249 676	5 291 049	237 686	1 037 492	119 730	1 394 908
1881	69 025		7 399 055	7 468 080	203 723	1 194 911	184 665	1 583 299
1882	102 486		10 537 093	10 639 579	304 135	952 633	228 003	1 484 771
1883	174 341		9 445 596	9 619 937	481 383	1 531 997	274 791	2 288 171
1884	186 542		7 336 937	7 523 479	486 435	1 096 559	588 072	2 171 066
1885	189 879		6 376 915	6 566 794	508 701	1 435 179	779 815	2 723 695
1886	227 290		6 894 179	7 121 469	658 354	1 050 504	764 410	2 473 268
1887	308 922		8 235 005	8 543 927	844 932	892 935	638 421	2 376 288
1888	317 764		8 285 800	8 603 564	1 052 369	1 421 706	1 303 864	3 777 939
1889	355 788	3 818	7 721 150	8 080 756	1 503 418	1 131 089	1 274 891	3 909 398
1890	320 913	3 731	8 130 126	8 454 770	1 780 311	1 269 843	1 287 721	4 337 875
1891	357 700	5 513	7 883 567	8 246 780	2 400 008	1 735 076	1 316 465	5 451 549
1892	424 563	12 533	6 988 237	7 425 333	3 666 614	1 319 118	1 198 710	6 184 442
1893	558 238	34 831	7 358 737	7 951 806	4 288 911	1 843 583	1 258 845	7 391 339
1894	573 993	41 171	7 936 868	8 552 032	4 662 076	2 002 404	1 263 478	7 927 958
1895	462 798	38 364	7 358 301	7 859 463	4 369 225	1 907 316	1 179 752	7 456 293
1896	526 928	39 636	8 024 074	8 590 638	5 565 165	2 450 596	1 218 386	9 234 147
1897	543 747	51 572	7 943 591	8 538 910	6 673 424	2 957 651	1 331 827	10 962 902
1898	566 044	71 887	9 296 495	9 934 426	7 215 351	3 341 110	1 592 397	12 148 858
1899	545 376	46 107	12 608 692	13 200 175	7 170 972	3 148 692	1 318 820	11 638 484
1900	512 623	28 688	16 457 195	16 998 506	7 236 538	3 750 073	2 385 241	13 371 852
1901	730 247	73 823	17 821 173	18 625 243	8 575 774	4 942 203	2 703 725	16 221 702
1902	891 274	79 329	16 104 254	17 074 857	8 457 528	4 516 189	2 459 772	15 433 489
1903	730 920	34 725	17 690 254	18 455 899	9 786 669	4 868 529	3 134 879	17 790 077
1904	756 789	48 531	18 316 895	19 122 215	12 025 856	5 440 913	3 946 012	21 412 781
1905	691 067	27 387	21 705 953	22 424 407	12 679 894	7 425 440	6 256 243	26 361 577
1906 [2]	651 735	21 051	22 051 090	22 723 876	14 075 529	7 676 293	7 308 093	29 059 915

1) Die für gewerbliche Zwecke in Deutschland abgesetzten Rohsalzmengen sind den Zahlen unter Spalte „Verarbeitung auf konzentrierte Salze“ zugerechnet.

2) Einschliesslich Absatz des Werkes Sollstedt, soweit derselbe aufgegeben wurde.

Hartsalz und Schönit grössere Mengen zur Herstellung von Fabrikaten verwendet, nach dem man brauchbare Verfahren zur Herstellung von Chlorkalium ermittelt hat. Da Kainit, Sylvinit und Hartsalz statistisch zusammengefasst werden, so lässt sich nicht ermitteln, wie viel Kainit und wie viel Hartsalz zur Verarbeitung auf konzentrierte Salze dienen. Bedenkt man jedoch, dass nur Neustassfurt den Kainit fabrikatorisch verarbeitet, so wird man den Hauptteil der $7^1/_3$ Millionen dz, die im Jahre 1906 auf konzentrierte Salze verarbeitet wurden, den Hartsalzen zurechnen müssen. Aus den bezüglichen Zahlen der Tabelle VIII geht deutlich das ausserordentliche Anwachsen der Bedeutung des Hartsalzes in den letzten Jahren hervor. Bekanntlich sind gerade die neueren Werke in Hannover und besonders am Südharz und im Werratal reich an Hartsalz, das sie nicht nur landwirtschaftlich als Rohsalz verwerten können, sondern auch auf konzentrierte Salze verarbeiten müssen. Die wachsende Bedeutung dieser neueren Hartsalzwerke wird besonders durch die Zahlen seit 1900 illustriert. Von 1880—1887 bewegte sich die Verarbeitung von Kainit, Sylvin und Hartsalz auf konzentrierte Salze zwischen 120000 und 700000 dz. In jener Zeit hatte die Hartsalzverwertung noch keinen grossen Umfang angenommen. Im Jahre 1888 schnellt die Verarbeitung der drei erwähnten Rohsalze dagegen schon auf $1^1/_8$ Million und hielt sich bis 1899 auf konstanter Höhe. Von 1900 ab setzte dagegen eine grössere Hartsalzverarbeitung, hervorgerufen durch das Hinzutreten neuer Werke, ein. Sie betrug 1900 $2^1/_4$ Millionen dz, stieg bis 1903 auf 3 Millionen dz, und machte dann 1904 infolge Eintretens weiterer Hartsalzwerke einen plötzlichen Sprung auf 4 Mill. dz, im folgenden Jahre aus demselben Grunde einen nochmaligen Sprung auf $6^1/_4$ Millionen dz und hat auch von 1905 auf 1906 eine bedeutende Steigerung, nämlich auf $7^1/_3$ Millionen dz erfahren.

III. Die Entwicklung in der Fabrikation konzentrierter Salze.

A. Entwicklung der Fabriken.

Zuerst wurde, und zwar von verschiedenen chemischen Fabriken, in Deutschland in den Jahren 1860 und 1861 der Carnallit zur Herstellung von Chlorkalium benutzt. Versuche zur Verarbeitung des Carnallits wurden unter anderen zuerst unternommen von Sigrist in Buckau, C. Culmitz in Saarau und Kuhnheim & Co. in Berlin. In Stassfurt gründete A. Frank, damals Chemiker der Zuckerfabrik von Bennecke, Hecker & Co. in Stassfurt, im Jahre 1861 eine Fabrik, in der auf Grund

eines eigenen Patentes die Gewinnung des Chlorkaliums aus Abraumsalzen vorgenommen wurde. Nach diesem Verfahren wurde der Carnallit zur Zerstörung des Chlormagnesiums kalziniert und aus dem Produkt das Chlorkalium ausgezogen. Später arbeitete Frank nach einem anderen Verfahren. Während die oben genannten Firmen ihre Versuche wieder aufgaben, arbeitete der Baumeister Fölsche mit dem Apotheker Löfass zusammen ein Verfahren zur Herstellung hochgradigen Chlorkaliums aus, das zuerst in einer Versuchsfabrik zu Sudenburg bei Magdeburg 1861 ausprobiert wurde. Im Jahre 1863 verlegte Löfass, der 1862 selbst eine kleine Fabrik zu Sudenburg gründete, seine Fabrik nach Stassfurt. Hier war inzwischen schon im Jahre 1861 von der Firma Vorster & Grüneberg (Kalk bei Cöln) in der Sülze bei Altstassfurt eine grössere Fabrik angelegt, die unter der Leitung von F. Michels schon im Winter 1861/62 Chlorkalium nach einem Verfahren herstellte, das heute noch allgemein angewandt wird. Unabhängig von Vorster & Grüneberg und von Fölsche hatte auch die Firma Leisler und Townsend in Glasgow das jetzt noch gebräuchliche Verfahren zur Chlorkaliumherstellung erfunden. Auch diese erbauten 1862 eine Fabrik in Stassfurt. Infolge der hohen Preise für Chlorkalium wuchs die Zahl der Chlorkaliumfabriken sehr rasch, so dass im Jahre 1864 bereits 12, im Jahre 1871 30 Fabriken vorhanden waren.[1] Die Gründung der einzelnen Fabriken ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

Ausdehnung des Fabrikationsbetriebes von Chlorkalium aus Carnallit in den Jahren 1861—1871.

Stassfurt:

1861:	Professor Dr. A. Frank. Vorster & Grüneberg.
1862:	Leisler und Townsend.
1863:	Löfass. Lindemann & Co. Frölich. Freitag.
1864:	Clemm, später Zimmer & Co.
1869/70:	Thörl & Heidtmann, später chemische Fabrik Harburg-Stassfurt. Horn, später Beit & Philippi.

Leopoldshall:

1863:	Gebrüder Kiesel & Co., später Kiesel & Lücke, dann F. H. Lücke. Thiemann & Förster. Paul & Falke.
1864:	Leopoldshütte von Douglas. Sachse, Esche & Co., später Hause, Esche & Co.

1) Nach Precht und Westphal. Stoepel gibt für 1871 32, und für 1864 18 Fabriken an.

1865: Göricke in Neundorf. Wüstenhagen & Co zwischen Stassfurt und Hecklingen.

1867/68: Andrä & Grüneberg. Wünsche & Göring. F. Ph. Kiesel, später chemische Fabrik Askania.

1869: Kevel & Lucke.

1871: Jena, Held & Winterfeld, später Jena & Winterfeld. C. Nette, Faulwasser & Co. Concordia, Aktiengesellschaft. Friedrichshütte. Stein, Kietz & Dechent, später C. Kietz. Müller & Allihn. Schachnow & Wolf. Maigatter, Green & Co.

Schönebeck:

Edelmann & Co.

Im Laufe der Zeit gingen dann mehrere Fabriken in andere Hände über, Neugründungen erfolgten dagegen seit dem Jahre 1871, abgesehen von den Chlorkaliumfabriken der einzelnen Kaliwerke, nicht mehr, so dass im Jahre 1883 bei der Syndizierung des Chlorkaliums folgende Chlorkaliumfabriken vorhanden waren:

1. Cons. Alkaliwerke in Westeregeln.
2. Kaliwerke Aschersleben in Aschersleben.
3. Salzbergwerk Neustassfurt.
4. Askania, chemische Fabrik in Leopoldshall vorm. F. R. Kiesel, Akt.-Ges.
5. F. W. Berk, Stassfurt.
6. Beit & Philippi, Stassfurt.
7. Chemische Fabriken Harburg-Stassfurt, vorm. Thörl & Heidtmann, Akt.-Ges., Stassfurt.
8. Concordia, Chemische Fabrik auf Aktien, Leopoldshall.
9. C. Kietz, Leopoldshall.
10. G. Lindemann & Co., Stassfurt.
11. Maigatter, Green & Co., Leopoldshall.
12. Fr. Müller, Leopoldshall.
13. F. A. Robert Müller & Co., Schönebeck.
14. Müller & Allihn, Leopoldshall.
15. C. Nette, Faulwasser & Co., Leopoldshall.
16. Schachnow & Wolf, Leopoldshall.
17. Stassfurter Chemische Fabrik, vorm. Vorster & Grüneberg, Akt.-Ges., Stassfurt.
18. Vereinigte Chemische Fabriken, Leopoldshall, Akt.-Ges.
19. Vorster & Grüneberg, Leopoldshall.
20. Wüstenhagen & Co., Hecklingen.

Die Entwicklung der Chlorkaliumfabrikation ging dann weiter dahin, dass verschiedene Einzelfabriken unter Bildung von Aktiengesellschaften vereinigt wurden.

Die gegenwärtige Anzahl der Chlorkaliumfabriken:

1. Die Chlorkaliumfabriken der Kaliwerke.

Königlich Preussischer Bergfiskus, Stassfurt (1887)[1], Vienenburg (Langelsheim), Bleicherode (1902).
Deutsche Solvay-Werke Akt.-Ges., Bernburg.
Consolidierte Alkaliwerke, Westeregeln.
Salzbergwerk Neustassfurt, Neustassfurt bei Stassfurt.
Kaliwerke Aschersleben, Aschersleben.
Gewerkschaft Wilhelmshall, Anderbeck.
" Glückauf-Sondershausen (1897).
" Hedwigsburg, Neindorf bei Hedwigsburg (1905).
" Burbach, Beendorf bei Helmstedt.
Kaliwerke Salzdetfurth, A.-G.
Gewerkschaft Carlsfund, Gross-Rhüden (1900).
" Hohenzollern, Freden a. d. Leine (1899).
Bergbau-Aktien-Ges. Justus, Volpriehausen (1904).
Gewerkschaft Kaiseroda, Tiefenort a. Werra (1901).
" Beienrode, Beienrode.
Mecklenburgische Kalisalzwerke Jessenitz, Jessenitz (1901).
Gewerkschaft Alexandershall, Berka a. d. Werra (1904).
" Wintershall in Heringen a. d. Werra.
" Grossherzog v. Sachsen, Dietlas (1905).
" Kalisalzbergwerk Asse, Wittmar i. Braunschw. (1901).
" Einigkeit, Ehmen bei Fallersleben (1905).
" Johannashall, Trebitz bei Wettin (1903).
Mansfeld'sche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft Eisleben.
Gewerkschaft Desdemona, Limmer-Dehnsen (1904).
Aktiengesellschaft Thiederhall, Thiede i. Braunschw. (1896).
Gewerkschaft Heldburg, Kaliwerk, Salzungen (1903).
Alkaliwerke Sigmundshall, Akt.-Ges. Wunstorf i. Hann.
" Ronnenberg, " " Ronnenberg (1905).
Mecklenburgische Gewerkschaft Friedrich Franz, Lübtheen i. M. (1906).
Gewerkschaft Frisch Glück, Eime bei Banteln (1906).
Kaliwerke Sollstedt, Gewerkschaft, Sollstedt.
A. G. Deutsche Kaliwerke, Bernterode (Untereichsfeld).

1) Die Zahlen in Klammern bedeuten die Gründungsjahre.

Gewerkschaft Günthershall, Göllingen a. Kyffhäuser.
„ Heldrungen, Oberheldrungen.
„ Thüringen, Heygendorf b. Allstedt S.-W.

2. Sonderfabriken.

Vereinigte Chemische Fabriken, Akt.-Ges. Leopoldshall.
Stassfurter Chemische Fabrik A.-G., Stassfurt.
Chemische Fabrik Friedrichshütte G. m. b. H., Leopoldshall.
Concordia, chem. Fabrik auf Aktien, Leopoldshall.
Beit & Co., Stassfurt.
Chemische Fabriken Harburg-Stassfurt, vorm. Thörl u. Heidtmann A.-G., Stassfurt.

Seitens der Sonderfabriken ist die Verarbeitung der Salze von Ludwig II und vom Herzoglichen Salzwerk in Leopoldshall auf Chlorkalium und andere hochprozentige Salze übernommen. Den Firmen Beit & Co. und Harburg-Stassfurt ist eine gewisse Menge von Rohsalzen zur Verarbeitung von der Kgl. Berginspektion Stassfurt und dem Kalisyndikat zugewiesen.

B. Die Entwicklung in der fabrikatorischen Verarbeitung.

1. Chlorkalium.

Von den im vorigen Abschnitt erwähnten ersten Fabriken suchten C. Culmitz in Saarau und Kuhnheim & Co. in Berlin aus dem mit Kieserit und Steinsalz vermengten Carnallit das Chlorkalium abzuscheiden. Sigrist-Buckau wählte dagegen in seinem Verfahren teils die direkte Zersetzung des Carnallits mit Chilesalpeter, teils die Verarbeitung mit Kalk oder mit Schlempekohle. Frank, dessen Verdienst es ist, „das Steinchen zur schnellen Entwicklung der Stassfurter Kaliindustrie ins Rollen gebracht zu haben", zerstörte bei seinem Verfahren das Chlormagnesium durch Kalzinieren und suchte aus dem Kalzinierungsprodukt das Chlorkalium auszuscheiden. Unabhängig voneinander haben dagegen, wie schon erwähnt, bereits Anfang der 60er Jahre Vorster & Grüneberg, Kalk bei Köln, sowie Leisler und Townsend, Glasgow, das Verfahren zur Chlorkaliumdarstellung gefunden, das abgesehen von einigen Modifikationen noch jetzt gebräuchlich ist. Dieses Verfahren ist darauf begründet, dass, wenn man den Carnallit ($KCl\ MgCl_2\ 6\ H_2O$) mit einer beschränkten Wassermenge behandelt, der grösste Teil des Chlorkaliums ungelöst bleibt, während das Chlormagnesium mit einem kleinen Teil des Chlorkaliums in Lösung geht. Aus dieser Lösung lässt sich dann der grösste Teil des Kaliums gleichfalls ausscheiden, da er bei Wasserentziehung in Form von Carnallit ausfällt, so dass man als Endprodukt neben Chlorkalium

und künstlichem Carnallit eine sehr kaliarme Chlormagnesiumlauge erhält. Das Verfahren zerfällt in 4 Phasen: 1. Lösen des Rohsalzes, 2. Verdampfen der Mutterlauge, 3. Lösen des künstlichen Carnallits, 4. Reinigen des auskristallisierten Chlorkaliums.

Das zermahlene Produkt gelangt in eigenartig gebaute Kessel mit siedend heisser, vorzugsweise Chlorkalium enthaltender Salzlösung, in der sich Chlorkalium und Chlormagnesium lösen. Aus dieser, von den suspendierten Teilen (Kieserit und Tonschlamm), geklärten Lösung lässt man dann eine Menge von Chlorkalium und Chlornatrium in eisernen Kästen auskristallisieren. Das Kristallisationsprodukt wird durch eine Decke Wasser bei gewöhnlicher Temperatur von Chlormagnesium und einem Teil des Chlornatriums gereinigt, getrocknet und zum Versand fertig gemacht. Um auch das in der Mutterlauge vorhandene Chlorkalium (3 bis 4%) zu gewinnen, wird diese in Vakuumapparaten solange eingedampft, bis das Chlorkalium in Form von künstlichem Carnallit auskristallisiert. Dieses wird wie der Rohcarnallit in heissem Wasser gelöst und gibt nach Kristallisation und Wasserdeckung Chlorkalium. Hat man als Rohsalz nicht den Carnallit, sondern das Hartsalz, so unterscheidet sich dann das Verfahren von dem eben kurz skizzierten dahin, dass man zunächst eine feinere Mahlung vornimmt, mit Rührwerk arbeitet und noch weitere Modifikationen eintreten lässt, deren Aufzählung hier zu weit führen würde.

Dieses Verfahren beruht darauf, dass man aus dem Hartsalz, einem Gemisch von Sylvin, Kieserit und Steinsalz, möglichst schnell das Chlorkalium herauslöst, damit nicht auch von dem Kieserit grössere Mengen in Lösung gehen.

Hat man Sylvin als Rohsalz, so ist die Verarbeitung weit einfacher. Sie beruht darauf, dass aus einem Gemisch von Chlorkalium und Chlornatrium bei niedrigerer Temperatur neben Chlornatrium viel weniger Chlorkalium herausgelöst wird. Man braucht also nur möglichst konzentriert gelöste Rohsalze abzukühlen und kann die Mutterlauge für neues Lösen immer wieder verwenden.

Das Chlorkalium des Handels enthält ca. 80% Chlorkalium.

2. Kalimagnesia und Kaliumsulfat.

Wie schon erwähnt, suchte man anfangs aus dem Kainit die schwefelsaures Kali enthaltenden Kalisalze zu gewinnen. In den Jahren 1880 bis 1890 stellten mehrere Fabriken Kalium-Magnesiumsulfat dadurch her, dass sie Kainit in einer heissen Salzlösung lösten und die Lauge der Kristallisation überliessen. Jetzt wird Kalium-Magnesiumsulfat und Kaliumsulfat hauptsächlich durch geeignete Behandlung wässriger Lö-

Tabelle IX. Erzeugung an konzentrierten Salzen. (Fabrikate.)

Im Jahre	Chlorkalium 80 %	Schwefelsaures Kali 90 %	Schwefelsaure Kalimagnesia kalziniert 48 %	Kalidüngesalze	Kristallisierte schwefelsaure Kalimagnesia 40 %	Kieserit in Blöcken	Kalzinierter gemahlener Kieserit
	dz	dz	dz	dz	dz	dz	dz
1884	1 063 300	30 000	80 000	95 000	4 000	178 000	—
1885	1 045 000	40 000	90 000	84 000	4 500	185 000	—
1886	1 102 000	36 388	101 114	81 612	4 722	195 000	—
1887	1 300 000	105 270	62 848	81 633	5 002	240 180	—
1888	1 320 000	[illegible]	113 802	139 185	5 221	283 253	—
1889	1 315 927	73 213	92 148	172 848	6 713	318 239	—
1890	1 347 599	138 393	108 302	176 198	9 073	320 048	—
1891	1 434 875	189 808	113 998	160 451	10 529	285 591	—
1892	1 210 281	154 662	118 422	168 952	7 082	238 546	108
1893	1 325 285	163 611	126 427	173 440	7 392	243 856	1 053
1894	1 479 364	152 425	127 183	197 275	17 800	264 397	2 160
1895	1 450 274	134 032	82 487	197 243	8 976	251 151	1 419
1896	1 558 054	138 888	46 220	192 533	10 507	249 874	2 110
1897	1 588 633	154 028	74 148	230 418	9 219	256 691	2 137
1898	1 743 798	177 814	105 353	242 843	9 139	199 344	7 282
1899	1 806 720	246 558	84 590	709 258	5 789	282 161	2 597
1900	2 064 714	312 550	121 501	1 299 077	9 316	285 075	3 583
1901	2 114 213	281 957	117 502	1 471 697	9 356	267 265	3 609
1902	1 910 394	302 021	168 337	1 393 287	5 999	268 085	7 673
1903	2 063 470	384 067	222 959	1 617 864	7 776	235 092	5 481
1904	2 352 978	391 465	276 721	1 968 604	7 749	264 714	4 626
1905	2 547 107	424 204	305 892	2 154 075	7 178	350 025	6 001
1906[1]	2 591 629	511 983	371 101	2 766 890	8 342	294 109	6 318

1) Einschliesslich Absatz des Werkes Sollstedt, soweit derselbe aufgegeben worden ist.

sung von Chlorkalium und Magnesiumsulfat gewonnen. Zur Gewinnung, die in den verschiedenen Werken nach verschiedenen Modifikationen vorgeht, wird gewöhnlich der bei der Verarbeitung von Carnallit oder Hartsalz als Abfallprodukt gewonnene Kieserit und das aus irgend welchem Rohsalz gewonnene Chlorkalium verwandt. Je nach der Temperatur und dem Gehalt der Lösung findet nämlich bei einer Lösung von Chlorkalium und Magnesiumsulfat eine verschiedene Zersetzung statt. Die Gewinnung der Kalimagnesia bedeutet praktisch den Zusatz von Chlorkalium zu einer bei 78° gesättigten Kieseritlösung von 38,6% Gehalt an $MgSO_4$ und Abkühlung bis 25° Celsius, wobei die Kalimagnesia sich niederschlägt. Kaliumsulfat wird dann hergestellt, indem man die Kalimagnesia mit einem Üeberfluss von Chlorkalium behandelt. Auch hierbei muss eine bestimmte Temperaturgrenze innegehalten werden. Bei diesem Verfahren wird eine Handelsware von 90 bis 95 % Kaliumsulfat mit höchstens 2 ½ % Chlor oder eine noch reinere von 96 % K_2SO_4 mit höchstens 1 % Chlor erzielt.

3. Kalidüngesalze.

Die Kalidüngesalze werden fast ausschliesslich aus Carnallit hergestellt, indem man das bei der Lösung des Carnallits auskristallisierte Gemenge von Chlorkalium und Chlornatrium nicht mit Wasser wäscht (deckt), sondern das ungedeckte Chlorkalium trocknet, und durch verschiedenen Zusatz von dem beim Klären der Rohsalzlösungen sich absetzenden Schlamm je nach Bedarf auf 20, 30, 38 oder 40 % Kaligehalt bringt. Der Chlorgehalt dieser Kalidüngesalze darf 6 % nicht übersteigen. Beim Chlorkalium, Kaliumsulfat und bei den Kalidüngesalzen wird deshalb ein besonderer Wert auf das Nichtvorhandensein grösserer Mengen Chlors gelegt, weil diese Kalisalze oft dort in der Landwirtschaft Verwendung finden, wo die Rohsalze infolge ihres relativ hohen Chlorgehaltes nicht mit Vorteil angewendet werden können.

C. Die Erzeugung von konzentrierten Kalisalzen.

Über die Erzeugung von konzentrierten Salzen unterrichtet Tabelle IX. Daraus geht hervor, dass das Chlorkalium und die Kalidüngesalze die erste Stelle unter den konzentrierten Salzen einnehmen, da von ihnen je ca. 2 ⅔ Mill. Doppelzentner fabriziert wurden.

Vom Jahre 1880 an hat, abgesehen von einem kleinen Rückschritt bei einigen Fabrikaten in den Jahren 1889, 1895 und 1902 die Erzeugung der Rohsalze ständig zugenommen.

IV. Die Entwicklung der Kartellierung der Kaliindustrie.

A. Syndikatsvorläufer.

1. Die beiden ersten Konventionen der Carnallitwerke.

Schon in den 70er Jahren trug man sich in der Kaliindustrie mit Kartellgedanken. Der in den Jahren 1864/65 infolge einer Überproduktion eingetretenen ersten Krisis war nämlich nach den dann folgenden besseren Jahren eine zweite wirtschaftliche Krisis in den Jahren 1872 bis 1874 gefolgt, die gleichfalls durch eine Überproduktion hervorgerufen war. Damals verpflichteten sich zuerst im Jahre 1876 die Chlorkaliumfabriken vertragsmässig nicht unter einem jede Woche festzusetzenden Minimalpreise zu arbeiten. Dieser erste Kartellversuch scheiterte jedoch schon im folgenden Jahre, indem eine Reihe von Fabrikanten, als eine kurze Besserung eintrat, von dem Abkommen zurücktraten. Als kurze Zeit darauf wiederum eine Geschäftsstille und dazu noch die Eröffnung des Betriebes von Neustassfurt erfolgte, gingen bei einem abermaligen Darniederliegen der ganzen Industrie erneute Kartellbestrebungen von den Rohsalzwerken aus, die am 8. Februar 1879 die erste Konvention abschlossen, welche sich nur auf den Verkauf von Carnallit bezog und die Höhe des Gesamtabsatzes der vier beteiligten Werke in Carnallit, soweit dieser an die Chlorkaliumfabriken abgesetzt wurde, feststellte, ferner die Bezeichnung der Abnehmer eines jeden Werkes, auch sogar die an die einzelnen Abnehmer abzugebenden Carnallitmengen und Regelung der Preise und Zahlungsbedingungen bestimmte. An diesem Syndikate waren folgende Werke beteiligt:

1. Herzoglich Anhaltisches Werk . . . . . mit 50 %,
2. Königlich Preussisches Werk . . . . . mit 27,5 %,
3. Gewerkschaft Neustassfurt . . . . . . mit 10 %,
4. Douglas, Westeregeln . . . . mit 12,5 %.

Zunächst wurde der Grundpreis auf 1 Mk. pro dz Carnallit mit einem Gehalt von 16 % Chlorkalium festgesetzt und erhöhte oder verminderte sich um 5 Pfg. für jedes abweichende Prozent. Diese erste Konvention war auf 5 Jahre, bis zum 31. März 1884, abgeschlossen. Als im Frühjahr 1883 das Ascherslebener Werk betriebsfertig war und durch etwas niedrigere Chlorkaliumpreise erfolgreich mit den von den Konventionswerken abhängigen Fabriken konkurrieren konnte, erfolgte bereits im Juni 1883 seitens Westeregeln die Kündigung der Konvention und diese wurde am 1. Oktober 1883 aufgelöst. Doch schon am 21. Oktober 1883 kam auf Grund folgender Beteiligung die zweite Carnallitkonvention zustande.

1. Königlich Preussisches Salzwerk . . . . . 20 %,
2. Herzoglich Anhaltisches Salzwerk . . . . . 24 „
3. Konsolidierte Alkaliwerke, Westeregeln (Douglashall) . . . . $18^1/_6$ „
4. Neustassfurt . . . . $18^1/_6$ „
5. Schmidtmannshall . . . . $19^2/_3$ „

Auch dieses Mal bezog sich die Konvention nur auf Carnallitsalze, die zur fabrikatorischen Verwendung abgegeben wurden und es wurde durch sie, da sämtliche Privatwerke zugleich Besitzer von Fabriken waren, und nur die fiskalischen Werke ihr Rohsalz an selbständige Fabriken abgaben, nur die Förderbeteiligung geregelt.

2. Chlorkaliumverkaufssyndikat.

Es lag natürlich nahe, neben dem Kartell des Rohproduktes auch ein solches des Fabrikates hervorzurufen und so schlossen sich der zweiten Carnallitkonvention Verhandlungen zwischen den fabrizierenden Salzwerken und den selbständigen Chlorkaliumfabriken zur Syndizierung des Chlorkaliums an. Dieses Verkaufssyndikat des Chlorkaliums richtete eine gemeinsame Verkaufsstelle ein und regulierte den Preis des Chlorkaliums, ohne über die Absatzmenge Bestimmungen zu enthalten, da diese ja durch das Rohsalzsyndikat bereits festgelegt waren. An dem Verkaufssyndikat waren die S. 73 aufgezählten 20 damaligen Chlorkaliumfabriken beteiligt. Der Vertrag betraf lediglich Chlorkaliummarken von 75 % KCl-Gehalt an aufwärts und die Mitglieder verpflichteten sich zu einer Gehaltsgarantie von 71 bis 75 % KCl.

3. Kainitvertrag.

Neben der Carnallitkonvention und dem Chlorkaliumsyndikat hatten sich bereits seit dem 1. April 1879 die beiden fiskalischen Werke zu Stassfurt und Leopoldshall und die Gewerkschaft Neustassfurt über den Absatz des Kainits verständigt. Dieses Einvernehmen wurde gestört, als im Jahre 1883 in Aschersleben ein Konkurrent erstand, und man sah sich genötigt, einen neuen Kainitvertrag festzusetzen, der am 14. Juni 1884 abgeschlossen wurde und bis zum 31. Dezember 1888 vorgesehen war. Diesen Kainitvertrag schlossen das Königliche Werk zu Stassfurt, Neustassfurt und Aschersleben. Das Herzogliche Werk zu Leopoldshall, das durch Pfeilereinstürze an der Kainitgewinnung längere Zeit verhindert war, trat dem Vertrage am 1. Januar 1886 bei. Unterworfen war dem Kainitvertrage lediglich der direkte Absatz an die Landwirtschaft, und man bezog in den Begriff Kainit auch den in Aschersleben in grossen Mengen erschlossenen Schönit. Die Preisfestsetzung erstreckte sich lediglich auf den ans Ausland abzusetzenden Kainit, während für den Inlandsabsatz

jedes Werk freie Hand hatte, dagegen eine Preisermässigung anzuzeigen hatte. Zugleich wurde grösseren landwirtschaftlichen Vereinen ein Unterpreis von 20 Pfg. pro dz gegen den im Exportverkehr gültigen Preis gewährt. Das führte im Jahre 1884 zu einem festen Vertragsverhältnis zwischen der 1884 gegründeten Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft und der Kainitkonvention, das bis auf den heutigen Tag ununterbrochen bestanden hat und für das Kainitinlandsgeschäft von grosser Bedeutung war.

B. Erste Syndikatsperiode. 1888—1898.

In den Kainitvertrag war nicht mit einbegriffen der Absatz von Kainit an die Fabriken, sowie der aus Kainit hergestellten Düngesalze. Als infolgedessen auf demwichtigen nordamerikanischen Markte eine Konkurrenz zwischen dem syndizierten Chlorkalium und den nichtsyndizierten Kainitfabrikaten entstand, war im Jahre 1888 bei Erneuerung der Konventionsverträge von vornherein die Absicht vorhanden, alle Rohsalze und konzentrierten Kalisalze zu syndizieren und die Regelung des Absatzes und der Fabrikatspreise lediglich durch die Rohsalzwerke vornehmen zu lassen. Es kam aber noch nicht dazu, in einem gemeinsamen Syndikat dieses Ziel zu erreichen, vielmehr wurde nur ein Fördervertrag für den zu fakrikatorischen Zwecken bestimmten Carnallit zustande gebracht, an den sich weitere Verträge anschlossen. Es kamen auf diese Weise sieben Syndikatsverträge zustande, nämlich

- Ia. Vertrag der Kalisalzwerke wegen gemeinsamer Regelung des Absatzes der Carnallitsalze an die zugehörigen Fabriken, vom 21. September 1888,
- IIa. Vertrag d. K. S. W. wegen gemeinsamer Regelung des Absatzes der nicht als Carnallit anzusprechenden Rohsalze an die zugehörigen Fabriken, vom 14. Oktober 1888,
- Ib. Vertrag wegen gemeinsamer Regelung des nicht an die zugehörigen Fabriken gerichteten Absatzes der Carnallitsalze, vom 25. Oktober 1888,
- IIb. Vertrag wegen gemeinsamer Regelung des nicht an die zugehörigen Fabriken gerichteten Absatzes der nicht als Carnallitsalze anzusprechenden Kalirohsalze, vom 14. Oktober 1888,
- Ic. Vertrag wegen gemeinsamer Regelung des Chlorkaliumabsatzes, vom 25. Oktober 1888,
- IIc. Vertrag wegen gemeinsamer Regelung des Absatzes der schwefelsauren Kalierzeugnisse, vom 25. Oktober 1888,
- Id. Vertrag wegen gemeinsamer Regelung des Absatzes von Kieserit, vom 25. Oktober 1888.

Aus diesen Verträgen seien die wichtigsten Bestimmungen kurz angegeben. Der Carnallitabsatz zu fabrikatorischen Zwecken wurde nach der bisherigen Grundlage prozentualisch auf die einzelnen Werke verteilt, die Preisbestimmung jedoch den beiden fiskalischen Werken überlassen, die allein Rohsalze an selbständige Fabriken abgaben. Für Übertretungen (Nichteinhaltung der Förderziffer) wurden Konventionalstrafen festgesetzt. Der Vertrag IIa über den Kainitabsatz an Fabriken hatte ähnliche Grundlagen.

Im Chlorkaliumvertrag wurde im Gegensatz zum früheren Vertrage schon das Chlorkalium von 50% KCl-Gehalt aufwärts syndiziert. Ausserdem traten die schwefelsauren Kalifabrikate mit Gehalten von 20% K_2O aufwärts und der Blockkieserit in den Vertrag ein. Die vom Chlorkaliumsyndikat bereits geschaffene Verkaufsstelle wurde beibehalten, bedeutend erweitert, umfangreicher organisiert und erhielt den Namen „Verkaufssyndikat der Kaliwerke“. Da auf anhaltischem Gebiet die Steuern am niedrigsten waren, so wurde es von Stassfurt nach Leopoldshall verlegt und dort im Frühjahr 1891 in dem grossen Gebäude, das noch heute die Zentralstelle des Kalisyndikats bildet, untergebracht.

Die an die Stelle des bisherigen Kainitvertrages tretenden Verträge, welche sich auf den Absatz von Carnallitrohsalzen und aller nicht als Carnallit anzusehenden Rohsalze bezogen, verteilten prozentualisch die Gesamtförderung, überliessen die Festsetzung der Preise den beiden Ausschüssen und übergaben einen Teil des Verkaufs der Zentralstelle. Die einzelnen Werke konnten Rohsalz selbständig nur im Inlande an einzelne Landwirte und Kleinhändler verkaufen. Das Auslandsgeschäft, sowie der Inlandsabsatz an Düngerfabriken, an Grosshändler und an landwirtschaftliche Vereine wurde dem Verkaufssyndikat überlassen. Zum Eintritt in das Syndikat, auf das sich diese sieben Verträge bezogen, mussten sich die einzelnen Werke auf eine Vertragsdauer von mindestens 10 Jahren, also bis zum Ablauf des Jahres 1898 verpflichten. Die Beteiligung an den vier Rohsalzverträgen ist aus der Tabelle X zu ersehen.

Ausserdem war dem preussischen Minister für öffentliche Arbeiten für die Produkte, welche an die deutsche Landwirtschaft abgesetzt wurden, das Preisbestimmungsrecht gewährt. Anfangs war in jedem der sieben Verträge die Einsetzung eines besonderen Ausschusses vorgesehen, die im Januar 1889 auch in Tätigkeit traten. Die getrennte Behandlung der einzelnen Verträge ergab aber schon von Anfang an solche Schwierigkeiten, dass man bereits im Februar 1889 alle Geschäfte, die über den Rahmen eines Ausschusses hinausgingen, einem Gesamtausschuss der Kaliwerke übertrug, dem sämtliche Werke, auch die mit beratender Stimme

Tabelle X. Beteiligungsziffern von den vier Rohsalzverträgen des Syndikats 1888.

	Ia	IIa tägliche Förderung	Ib von 1892 ab	IIb
Kgl. Salzwerk Stassfurt	$18^{13}/_{15}$ %	1300 Ztr.	17,5 %	18,125 %
H. Anhalt. Salzwerk Leopoldshall	$18^{13}/_{15}$ „	1300 „	17,5 „	18,125 „
Westeregeln	$14^{8}/_{15}$ „	1800 „	14,5 „	15 „
Neustassfurt	$14^{8}/_{15}$ „	2000 „	14,5 „	18,125 „
Aschersleben	$14^{8}/_{15}$ „	800 „	14,5 „	18,125 „
Ludwig II	$10^{12}/_{15}$ „		10,8 „	—
Hercynia	$7^{13}/_{15}$ „		7,7 „	12,5 „

ausgestatteten Vertreter von selbständigen Fabriken, angehörten und in dem der Vertreter des Königlich preussischen Werkes den Vorsitz führte. Bis 1891 bestanden dann die Einzelausschüsse noch fort, dann erfolgte aber eine notwendige Umgestaltung der Organisation dahin, dass die Sitzungen der Einzelausschüsse gleichzeitig und gemeinschaftlich mit denen des Gesamtausschusses stattfanden und dass die laufenden Geschäfte einem aus drei Personen bestehenden Geschäftsvorstande übertragen wurden, dessen Tätigkeit in drei Gebiete geteilt wurde:

1. Verkehr mit den Salzwerken und Fabriken, sowie das Inlandsgeschäft;
2. das Auslandsgeschäft;
3. die Propaganda.

In dieser Gestalt wurden vom Verkaufssyndikat während der Syndikatsperiode von 1889 bis 1898 die Geschäfte geführt. Zunächst bildete man im Gesamtausschuss drei Abteilungen, von denen je eine die Beziehungen zu Deutschland, Österreich und der Schweiz, zu dem sonstigen europäischen Festlande und zu den überseeischen Ländern zu verarbeiten hatte. Es wurden neue Agenturen geschaffen, landwirtschaftliche Ausstellungen beschickt, Broschüren in verschiedenen Sprachen verbreitet und die agrikulturchemischen Forscher für die Behandlung von Kalidüngungsfragen angeregt. Durch die Neuorganisation des Verkaufssyndikates im Jahre 1891, durch welche die laufenden Geschäfte in die Hand eines Vorstandes gelegt wurden, erlangte die Zentrale eine grössere Beweglichkeit und vermochte eine energische und rasch arbeitende Propaganda zu entfalten. Zugleich wurden mit anderen Düngerkorporationen, so dem Verbande der Thomasmehlfabrikanten und der Delegation der Salpeterproduzenten Vereinbarungen zu gemeinsamer Propagandatätigkeit

dahin getroffen, dass gemeinsame Düngungsversuche ausgeführt wurden, an deren Kosten sich die übrigen Korporationen beteiligten. Auch mit dem Verein Deutscher Düngerfabrikanten wurden ähnliche Beziehungen angeknüpft. Im Laufe der Syndikatsperiode 1889/1898 wurden dann noch aufgenommen: Deutsche Solvaywerke in Bernburg, Thiederhall, Wilhelmshall, Glückauf-Sondershausen und Hedwigsburg.

C. Zweite Syndikatsperiode. 1898—1901.

Auf der Grundlage des ersten Syndikats erfolgte 1898 die Erneuerung, bei der nur die Änderung getroffen wurde, dass an Stelle der sieben Verträge ein einziger Vertrag trat. Ausserdem wurden Anteilberechnung und andere nebensächlichere Bestimmungen umgestaltet. Von diesem Syndikat wurden die Erzeugnisse in vier Gruppen geteilt, nämlich Gruppe I Erzeugnisse mit mehr als 48 % K_2O, Gruppe II Erzeugnisse mit 18—48 % K_2O, Gruppe III nichtcarnallitische Rohsalze von 12,4 — 18 % K_2O, Gruppe IV Carnallitsalze. Die Gruppen I und II wurden wegen der hochprozentigen Rohsalze so gefasst, dass sowohl Fabrikate und Rohsalze, wie Mischungen beider darin zugelassen waren. Dagegen durften Rohsalze, die mit Fabrikaten aufgemischt waren, in den Gruppen III und IV nicht abgesetzt werden. Ausserdem wurde der Austausch einzelner Werke an Salzen innerhalb derselben Gruppe zugelassen.

Sodann wurde in diesem Syndikat dem Vorstande eine grössere Selbständigkeit zugesprochen, indem man die Organisation der Aktiengesellschaften einführte, an Stelle des bisherigen Gesamtausschusses eine Generalversammlung schuf und einen aus einigen Werksvertretern bestehenden Ausschuss bildete, der die Befugnisse des Aufsichtsrates erhielt. In der zweiten Syndikatsperiode wurden 5 weitere Werke neu aufgenommen, nämlich: Burbach, Carlsfund, Beienrode, Asse und Salzdetfurth.

D. Dritte Syndikatsperiode. 1901—1904.

Der im Jahre 1901 erneuerte Syndikatsvertrag wurde ohne wesentliche Änderungen auf der Grundlage des 1898er geschlossen. Es trat nur eine Verschiebung in der Begrenzung der Gruppen ein, indem die Grenze der Gruppe I auf 42 % K_2O herabgesetzt und der 38 %ige Kalidünger sowie die schwefelsaure Kalimagnesia zur Gruppe I gestellt wurden. Ausserdem wurde bestimmt, dass in der Gruppe III Salze mit 19 % K_2O-Gehalt abgesetzt werden können. Der Beteiligungsstand dieses Syndikates ist aus der Tabelle XI zu ersehen.

Tabelle XI. Beteiligungsziffern des Syndikats 1901.

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV
	Tausendstel K_2O			
Königl. Preuss. Bergfiskus	103,26	102,99	99,63	106,04
Herzogl. Anhalt. Bergfiskus	93,73	93,48	91,97	82,14
Cons. Alkaliwerke Westeregeln	79,44	79,23	78,18	74,65
Gewerkschaft Neustassfurt	79,44	79,23	78,18	74,65
A.-G. Kaliwerke Aschersleben	79,44	79,23	78,18	74,65
Gewerkschaft Ludwig II.	57,19	57,03	25,28	59,75
„ Hercynia	79,44	79,23	78,18	74,65
A.-G. Deutsche Solvaywerke	79,44	79,23	78,18	74,65
„ Thiederhall	36,54	36,44	—	40,00
Gewerkschaft Wilhelmshall	57,19	59,14	68,05	58,82
„ Glückauf	42,36	42,24	55,90	40,00
„ Hedwigsburg	36,00	36,00	52,30	40,00
„ Burbach	33,76	33,76	45,00	40,00
„ Carlsfund	33,76	33,76	47,30	40,00
„ Beienrode	35,25	35,25	26,37	40,00
„ Asse	33,76	33,76	47,30	40,00
A.-G. Kaliwerk Salzdetfurth	40,00	40,00	50,00	40,00

E. Vierte Syndikatsperiode. 1904 — 1909.

Schon bei der Erneuerung im Jahre 1901 bildeten nicht Organisationsfragen, die früher Schwierigkeit bereiteten, den strittigen Punkt, sondern hauptsächlich die Festsetzungen der Beteiligungsziffern. Das gleiche war im Jahre 1904 der Fall, wo erst nach langen Verhandlungen in letzter Stunde eine Vereinigung zustande kam. Seit dem Jahre 1904 sind noch folgende Gewerkschaften in das Syndikat eingetreten: Ronnenberg, Rossleben, Frisch-Glück, Grossherzog von Sachsen, Sigmundshall, Friedrich Franz, Desdemona, Heldburg, Deutsche Kaliwerke, Sollstedt, Günthershall, Heldrungen, Thüringen.

Die Beteiligungsziffern des Standes nach dem Eintritt von Sollstedt, Sommer 1907, gibt Tabelle XII.

Tabelle XII. Beteiligungstabelle des Kali-

		Soll-			
		gültig vom			
		1907		1908	
		Ohne Heldburg	Mit Heldburg	Ohne Heldburg	Mit Heldburg
1	Königl. Preussische Berg-Verwaltung (Stassfurt und Bleicherode) . . .	62,67	61,65	61,31	60,32
2	Leopoldshall	46,63	45,88	45,56	44,84
3	Westeregeln	40,79	40,17	39,93	39,30
4	Neu-Stassfurt	40,79	40,17	39,93	39,30
5	Aschersleben	40,79	40,17	39,93	39,30
6	Ludwig II	25,98	25,56	25,68	25,27
7	Vienenburg	40,79	40,17	39,93	39,30
8	Bernburg	41,68	41,02	40,86	40,22
9	Thiede	17,97	17,69	18,36	18,08
10	Wilhelmshall	36,25	35,67	36,25	35,67
11	Glückauf	30,14	29,66	30,64	30,17
12	Hedwigsburg	28,83	28,37	28,83	28,37
13	Burbach	28,13	27,68	28,13	27,66
14	Carlsfund	24,41	24,—	24,59	24,21
15	Beienrode	23,07	22,70	23,30	22,91
16	Asse	23,06	22,69	23,29	22,91
17	Salzdetfurth	27,55	27,10	28,05	27,61
18	Hohenzollern	23,48	23,10	23,63	23,26
19	Jessenitz	23,07	22,70	23,30	22,91
20	Justus	23,48	23,10	23,63	23,26
21	Kaiseroda	23,48	23,10	23,63	23,26
22	Einigkeit	21,80	21,45	22,04	21,69
23	Hohenfels	27,—	26,57	27,63	27,21
24	Mansfeld	20,34	20,01	20,79	20,47
25	Alexandershall	23,07	22,70	23,30	22,91
26	Wintershall	23,07	22,70	23,30	22,91
27	Johannashall	20,74	20,42	20,87	20,52
28	Heldburg	—	15,97	—	15,97
29	Grh. von Sachsen	23,07	22,70	23,30	22,91
30	Desdemona	20,34	20,01	20,79	20,47
31	Sigmundshall	23,07	22,70	23,30	22,91
32	Ronnenberg	25,97	25,54	26,33	25,91
33	Rossleben	25,97	25,54	26,33	25,91
34	Friedrich Franz	23,07	22,70	23,30	22,91
35	Frisch Glück	23,48	23,10	23,63	23,26
36	Sollstedt	25,97	25,54	26,33	25,91
37	Bernterode	—	—	—	—
		1000,—	1000,—	1000,—	1000,—

Die Gew. Heldburg erhält eine Beteiligung von 15,97/15,60 Tausendsteln am Syndikats-
sofern der Absatzwert dieser Mengen nicht die

syndikats G. m. b. H. nach Eintritt von

stedt		Bernterode						
1. Januar 1907		gültig vom 1. März 1907						
1909		1907		1908		1909		
Ohne Heldburg	Mit Heldburg	Ohne Heldburg	Mit Heldburg	Ohne Heldburg	Mit Heldburg	Ohne Heldburg	Mit Heldburg	
59,96	58,99	61,18	60,20	59,84	58,89	58,51	57,58	1
44,49	43,79	45,52	44,80	44,47	43,78	43,42	42,74	2
39,06	38,44	39,82	39,23	38,97	38,37	38,11	37,52	3
39,06	38,44	39,82	39,23	38,97	38,37	38,11	37,52	4
39,06	38,44	39,82	39,23	38,97	38,37	38,11	37,52	5
25,39	24,98	25,36	24,96	25,06	24,67	24,78	24,38	6
39,06	38,44	39,82	39,23	38,97	38,37	38,11	37,52	7
40,04	39,39	40,69	40,06	39,88	39,27	39,07	38,45	8
18,77	18,45	17,54	17,27	17,92	17,65	18,32	18,01	9
36,25	35,67	35,39	34,83	35,39	34,83	35,39	34,83	10
31,15	30,63	29,42	28,96	29,90	29,46	30,40	29,90	11
28,83	28,37	28,14	27,70	28,14	27,70	28,14	27,70	12
28,12	27,64	27,46	27,03	27,46	27,—	27,44	26,98	13
24,80	24,42	23,83	23,44	24,—	23,64	24,20	23,84	14
23,52	23,14	22,52	22,17	22,74	22,37	22,95	22,59	15
23,52	23,14	22,51	22,16	22,73	22,37	22,95	22,59	16
28,56	28,10	26,89	26,46	27,38	26,96	27,87	27,43	17
23,81	23,44	22,92	22,56	23,06	22,71	23,23	22,88	18
23,52	23 14	22,52	22,17	22,74	22,37	22,95	22,59	19
23,81	23,44	22,92	22,56	23,06	22,71	23,23	22,88	20
23,81	23,44	22,92	22,56	23,06	22,71	23,23	22,88	21
22,29	21,91	21,28	20,95	21,51	21,18	21,75	21,39	22
28,26	27,82	26,36	25,95	26,97	26,56	27,58	27,16	23
21,23	20,90	19,85	19,54	20,29	19,98	20,72	20,40	24
23,52	23,14	22,52	22,17	22,74	22,37	22,95	22,59	25
23,52	23,14	22,52	22,17	22,74	22,37	22,95	22,59	26
20,98	20,65	20,25	19,94	20,37	20,03	20,47	20,16	27
—	15,97	—	15,60	—	15,60	—	15,60	28
23,52	23,14	22,52	22,17	22,74	22,37	22,95	22,59	29
21,23	20,90	19,85	19,54	20,29	19,98	20,72	20,40	30
23,52	23,14	22,52	22,17	22,74	22,37	22,95	22,59	31
26,67	26,26	25,35	24,94	25,70	25,30	26,02	25,63	32
26,67	26,26	25,35	24,94	25,70	25,30	26,02	25 ,63	33
23,52	23,14	22,52	22,17	22,74	22,37	22,95	22,59	34
23,81	23,44	22,92	22,56	23,06	22,71	23,23	22,88	35
26,67	26,26	25,35	24,94	25,70	25,30	26,02	25,63	36
—	—	23,83	23,44	24.—	23,64	24,20	23,84	37
1000,—	1000,—	1000,—	1000,—	1000,—	1000,—	1000,—	1000,—	

absatz, erfüllt diese aber bis zur Höhe von 50000 dz Chlorkalium und 300000 dz Kainit, vorgenannte Beteiligung am Absatz übersteigt.

Anhang.

Kalisyndikats-Vertrag.

Verhandelt Berlin, den 1. Juli 1904.

Vor dem unterzeichneten, zu Berlin, Wilhelmstrasse Nr. 55, wohnhaften Notar im Bezirk des Königlichen Kammergerichts Justizrat Ludwig Hermann Kleinholz erschienen heute geschäftsfähig:

1., der Königliche Berghauptmann Herr Max Fürst aus Halle, als Vertreter des Königlich Preussischen Bergfiskus,
2., der Königliche Geheime Bergrat Herr Richard Schreiber zu Stassfurt, als Vertreter des Königlich Preussischen Bergfiskus,
3., der Herzogliche Geheime Bergrat Herr Wilhelm Lehmer aus Dessau,
4., der Herzogliche Oberbergrat Herr Georg Gante aus Leopoldshall, ad 3 und 4 als Vertreter des Anhaltischen Landesfiskus,
5., Herr Generaldirektor Georg Ebeling aus Westeregeln, als Vertreter der Aktiengesellschaft kons. Alkaliwerke zu Westeregeln,
6., Herr Kommerzienrat Reinhard Besserer aus Stassfurt, als Vertreter der Gewerkschaft Neu-Stassfurt bei Stassfurt,
7., Herr Carl Friedrich Ferber aus Aschersleben,
8., Herr Bergwerksdirektor Hermann Simon, ebenda, ad 7 und 8 Vertreter der Aktiengesellschaft Kaliwerke Aschersleben zu Aschersleben,
9., Herr Bergrat Paul Neubauer zu Leopoldshall-Stassfurt, als Vertreter der Gewerkschaft Ludwig II zu Stassfurt,
10., Herr Dr. Adolf Arndt aus Hamburg,
11., Herr Generaldirektor Berthold Wiefel aus Vienenburg, ad 10 und 11 Vertreter der Gewerkschaft Hercynia,
12., Herr Geheimer Kommerzienrat Carl Wessel aus Bernburg, als Vertreter der Aktiengesellschaft Deutsche Solvaywerke zu Bernburg,
13., Herr Direktor Carl Hugo aus Thiede,
14., Herr Direktor Alfred Fink aus Thiede, ad 13 und 14 Vertreter der Aktiengesellschaft Thiederhall zu Thiede,
15., Herr Leopold Surén aus Cöln,
16., Herr Emil Sauer aus Berlin, ad 15 und 16 als Vertreter der Gewerkschaft Wilhelmshall zu Anderbeck und der Gewerkschaft Hedwigsburg,
17., Herr Kommerzienrat Robert Müser aus Dortmund, als Vertreter der Gewerkschaft Glückauf bei Sondershausen,

18., Herr Gerhard Korte aus Magdeburg, als Vertreter der Gewerkschaft Burbach zu Magdeburg,
19., Herr Kommerzienrat Wilhelm Zuckschwerdt aus Magdeburg,
20., Herr Fabrikant Ludwig Rudolf Fliess aus Magdeburg, ad 19 und 20 als Vertreter der Gewerkschaft Carlsfund in Magdeburg,
21., Herr Gustav Stähr aus Hamburg,
22., Herr Gustav Hilgenberg aus Essen, ad 21 und 22 als Vertreter der Gewerkschaft Beienrode zu Königslutter,
23., Herr Geheimer Bergrat Wilhelm Schrader aus Braunschweig,
24., Herr Bergwerksdirektor Gustav Früh aus Wittmar, ad 23 und 24 als Vertreter der Gewerkschaft Asse in Wittmar,
25., Herr Bergrat Alfred Groebler zu Salzdetfurth,
26., Herr Fabrikdirektor Franz Stenzel, ebenda, ad 25 und 26 als Vertreter der Kaliwerke Salzdetfurth, Aktiengesellschaft,
27., Herr Bergrat Albert Nettekoven aus Jessenitz,
28., Herr Graf Wolf von Baudissin aus Jessenitz, ad 27 und 28 als Vertreter der Aktiengesellschaft Mecklenburgische Kali-Salzwerke Jessenitz zu Bergwerk Jessenitz in Mecklenburg,
29., Herr Thomas Murray aus Freden, als Vertreter der Gewerkschaft Hohenzollern,
30., Herr Rechtsanwalt Alfred Sauer zu Cöln, als Vertreter der Gewerkschaft Justus I,
31., Herr Dr. Fritz Eltzbacher zu Cöln,
32., Herr Direktor Adolf Meyer zu Tiefenort, ad 31 und 32 als Vertreter der Gewerkschaft Kaiseroda zu Tiefenort,
33., Herr Direktor Carl Dietz zu Fallersleben, als Vertreter der Gewerkschaft Einigkeit zu Ehmen,
34., Herr Dr. Wilhelm Sauer zu Berlin,
35., Herr Direktor Bernhard Schmidt zu Cassel, als Vertreter der Gewerkschaft Hohenfels zu Hohenfels,
36., Herr Abteilungsdirektor Emil Merwitz zu Eisleben,
37., Herr Bergmeister Hieronymus Kossuth aus Eisleben, ad 36 und 37 als Vertreter der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft zu Eisleben,
38., Herr Kommerzienrat Alexander Lucas aus Berlin,
39., Herr Bergassessor a. D. Gustav Kost zu Essen a. Ruhr, ad 38 und 39 als Vertreter der Gewerkschaft Johannashall zu Halle,
40., Herr Hugo Cornelsen zu Hamburg,
41., Herr Ernst Johannes Enners aus Hamburg, ad 40 und 41 als Vertreter der Gewerkschaft Alexandershall zu Berka a. Werra,
42., Herr Kommerzienrat Heinrich Grimberg aus Bochum,

43., Herr Generaldirektor Reinhardt Effertz zu Unna-Königsborn, ad 42 und 43 als Vertreter der Gewerkschaft Wintershall zu Heringen a. Werra.

Der Berghauptmann Herr Fürst ist dem Notar bekannt, die übrigen erschienenen Herren wurden durch den Herrn Berghauptmann rekognosziert.

Die Erschienenen erklärten:

Als Vertreter der betreffenden Fisci, Aktiengesellschaften und Gewerkschaften, wie sie vorstehend aufgeführt sind, errichten wir namens der Vertretenen nachfolgend eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung.

§ 1. Unter der Firma:

„Kalisyndikat. Gesellschaft mit beschränkter Haftung" wird eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung errichtet, die in Leopoldshall — Anhalt — ihren Sitz hat.

§ 2. Gegenstand des Unternehmens ist der An- und Verkauf von Erzeugnissen der Kaliindustrie, sowie die Förderung gemeinsamer Geschäftsinteressen der Gesellschafter.

§ 3. Der Gesellschaftsvertrag ist auf 5 Jahre, beginnend mit dem 1. Januar 1905, abgeschlossen.

Er gilt als auf weitere 5 Jahre verlängert, wenn er nicht spätestens 9 Monate vor Ablauf der Vertragsfrist gekündigt wird.

Zur Kündigung ist jeder Gesellschafter befugt.

§ 4. Das Stammkapital der Gesellschaft beträgt: Mk. 400000.

Auf das Stammkapital haben Einlagen zu leisten:

1.,	der Königliche Preussische Bergfiskus	Mk.	31 000
2.,	der Herzoglich Anhaltische Landesfiskus . . .	„	23 100
3.,	die kons. Alkaliwerke Westeregeln	„	20 200
4.,	das Salzbergwerk Neustassfurt	„	20 200
5.,	die Kaliwerke Aschersleben	„	20 200
6.,	die Gewerkschaft Ludwig II	„	12 800
7.,	die Gewerkschaft Hercynia	„	20 200
8.,	die Deutschen Solvay-Werke	„	20 600
9.,	die Aktiengesellschaft Thiederhall	„	8 900
10.,	die Gewerkschaft Wilhelmshall	„	17 900
11.,	die Gewerkschaft Glückauf	„	14 900
12.,	die Gewerkschaft Hedwigsburg	„	14 200
13.,	die Gewerkschaft Burbach	„	13 900
14.,	die Gewerkschaft Carlsfund	„	12 000
15.,	die Gewerkschaft Beienrode	„	11 400
16.,	die Gewerkschaft Asse	„	11 400
17.,	die Kaliwerke Salzdetfurth	„	13 600
18.,	die Mecklenburgischen Kali-Salzwerke Jessenitz .	„	11 400

19., die Gewerkschaft Hohenzollern . . . . . . Mk. 11 600
20., die Gewerkschaft Justus I . . . . „ 11 600
21., die Gewerkschaft Kaiseroda . . . . „ 11 600
22., die Gewerkschaft Einigkeit . . . . „ 10 700
23., die Gewerkschaft Hohenfels . . . . „ 13 400
24., die Mansfeld'sche Gewerkschaft . . . . . . „ 10 100
25., die Gewerkschaft Johannashall . . . . . . „ 10 300
26., die Gewerkschaft Alexandershall . . . . . . „ 11 400
27., die Gewerkschaft Wintershall . . . . „ 11 400

§ 5. Die unter 1 — 10 verzeichneten Gesellschafter bringen das in ihrem Miteigentum stehende, im Grundbuche von Leopoldshall Band 10, Blatt 17 eingetragene, schuldenfreie Hausgrundstück in Anrechnung auf die Stammeinlagen in die neuerrichtete Gesellschaft ein.

Die Einbringung erfolgt auf Grund der vorliegenden Inventur zum Gesamtwerte von Mk. 131 403,07.

Hiervon entfallen auf:

1., den Königlich Preussischen Bergfiskus . . . Mk. 19 067,47
2., den Herzoglich Anhaltischen Landesfiskus . . „ 19 067,47
3., die kons. Alkaliwerke Westeregeln . . . . „ 14 688,09
4., das Salzbergwerk Neu-Stassfurt . . . . . „ 14 688,09
5., die Kaliwerke Aschersleben . . . . . . „ 14 688,09
6., die Gewerkschaft Ludwig II . . . . . . „ 10 914,96
7., die Gewerkschaft Hercynia . . . . . . „ 7 950,37
8., die Deutschen Solvay-Werke . . . . . . „ 14 437,79
9., die Aktiengesellschaft Thiederhall . . . . „ 7 950,37
10., die Gewerkschaft Wilhelmshall . . . . . „ 7 950,37

§ 6. Sämtliche Gesellschafter sind Eigentümer

a) der Einrichtung zur elektrischen Beleuchtung, der Möbel und der Bibliothek, welche für Zwecke des bisherigen „Verkaufssyndikats der Kaliwerke“ beschafft worden sind,
b) des laut notarieller Verhandlung vom 5. Juli 1902 für Syndikatszwecke angekauften Grundstücks — Band 2, Blatt 94 des Grundbuchs von Hohenerxleben — in Grösse von 5 a 24 qm,
c) des in den Jahren 1902/04 aufgeführten Erweiterungsbaues des Syndikatsgebäudes.

Die Gesellschaft übernimmt diese Vermögensgegenstände gegen die auf Grund der vorliegenden Inventur auf im ganzen von Mk. 168 596,93 festgesetzte Vergütung.

Hiervon entfallen auf:

1., den Königlich Preussischen Bergfiskus . . . . . Mk. 15 214,19
2., den Herzoglich Anhaltischen Landesfiskus . . . . „ 11 717,49

3., die kons. Alkaliwerke Westeregeln . . . . Mk. 9 652,17
4., das Salzbergwerk Neu-Stassfurt . . . . „ 9 652,17
5., die Kaliwerke Aschersleben . . . . „ 9 652,17
6., die Gewerkschaft Ludwig II . . . . „ 5 791,31
7., die Gewerkschaft Hercynia . . . . „ 9 652,17
8., die Deutschen Solvay-Werke . . . . „ 9 652,17
9., die Aktiengesellschaft Thiederhall . . . . „ 3 095,44
10., die Gewerkschaft Wilhelmshall . . . . „ 7 423,32
11., die Gewerkschaft Glückauf . . . . „ 5 678,35
12., die Gewerkschaft Hedwigsburg . . . . „ 5 472,66
13., die Gewerkschaft Burbach . . . . „ 4 552,12
14., die Gewerkschaft Carlsfund . . . . „ 4 636,42
15., die Gewerkschaft Beienrode . . . . „ 3 980,57
16., die Gewerkschaft Asse. . . . . „ 4 636,42
17., die Kaliwerke Salzdetfurth . . . . „ 5 261,91
18., die Mecklenburgischen Kalisalzwerke Jessenitz . . . . „ 4 516,71
19., die Gewerkschaft Hohenzollern . . . . „ 4 516,71
20., die Gewerkschaft Justus I . . . . „ 4 516,71
21., die Gewerkschaft Kaiseroda . . . . „ 4 516,71
22., die Gewerkschaft Einigkeit . . . . „ 3 763,08
23., die Gewerkschaft Hohenfels . . . . „ 5 280,46
24., die Mansfeld'sche Gewerkschaft . . . . „ 3 636,64
25., die Gewerkschaft Johannashall . . . . „ 3 095,44
26., die Gewerkschaft Alexandershall . . . . „ 4 516,71
27., die Gewerkschaft Wintershall . . . . „ 4 516,71

Die auf die einzelnen Gesellschafter entfallenden Vergütungsanteile werden auf die Stammeinlage angerechnet und, soweit sie darüber hinausgehen, bar ausgezahlt.

§ 7. Danach haben auf die im § 4 festgestellten Stammeinlagen bar einzuzahlen:

1., der Königlich Preussische Bergfiskus . . . . . . Mk. —
2., der Herzoglich Anhaltische Landesfiskus . . . . . „ —
3., die kons. Alkaliwerke Westeregeln . . . . „ —
4., das Salzbergwerk Neu-Stassfurt . . . . „ —
5., die Kaliwerke Aschersleben . . . . „ —
6., die Gewerkschaft Ludwig II . . . . „ —
7., die Gewerkschaft Hercynia . . . . „ 2597,46
8., die Deutschen Solvay-Werke . . . . „ —
9., die Aktiengesellschaft Thiederhall . . . . „ —
10., die Gewerkschaft Wilhelmshall . . . . „ 2526,31
11., die Gewerkschaft Glückauf . . . . „ 9221,65

12., die Gewerkschaft Hedwigsburg . . . . Mk. 8727,34
13., die Gewerkschaft Burbach . . . . „ 9347,88
14., die Gewerkschaft Carlsfund . . . . „ 7363,58
15., die Gewerkschaft Beienrode . . . . „ 7419,43
16., die Gewerkschaft Asse . . . . „ 6763,58
17., die Kaliwerke Salzdetfurth . . . . „ 8338,09
18., die Mecklenburgischen Kali-Salzwerke Jessenitz . . „ 6883,29
19., die Gewerkschaft Hohenzollern . . . . „ 7083,29
20., die Gewerkschaft Justus I . . . . „ 7083,29
21., die Gewerkschaft Kaiseroda . . . . „ 7083,29
22., die Gewerkschaft Einigkeit . . . . „ 6936,92
23., die Gewerkschaft Hohenfels . . . . „ 8119,54
24., die Mansfeld'sche Gewerkschaft . . . . „ 6463,36
25., die Gewerkschaft Johannashall . . . . „ 7204,56
26., die Gewerkschaft Alexandershall . . . . „ 6883,29
27., die Gewerkschaft Wintershall . . . . „ 6883,29

An die nachbenannten Gesellschafter hat die Gesellschaft folgende Beträge bar auszuzahlen:

1., den Königlich Preussischen Bergfiskus . . . . . . Mk. 3281,66
2., den Herzoglich Anhaltischen Landesfiskus . . . . . „ 7684,96
3., die kons. Alkaliwerke Westeregeln . . . . „ 4140,26
4., das Salzbergwerk Neu-Stassfurt . . . . „ 4140,26
5., die Kaliwerke Aschersleben . . . . „ 4140,26
6., die Gewerkschaft Ludwig II . . . . „ 3906,27
7., die Deutschen Solvay-Werke . . . . „ 3489,96
8., die Aktiengesellschaft Thiederhall . . . . „ 2145,81

§ 8. Die Veräusserung von Geschäftsanteilen, sowie von Teilen eines Geschäftsanteils an andere Gesellschafter oder Nichtgesellschafter kann nur mit Genehmigung der Gesellschafter stattfinden.

Gesellschafter, welche zu der Gesellschaft in keinem die Lieferung von Erzeugnissen der Kaliindustrie betreffenden Vertragsverhältnis stehen, sind verpflichtet, ihren Geschäftsanteil nach Bestimmung des Aufsichtsrats an einen anderen Gesellschafter zu veräussern.

Bei der Preisfestsetzung darf nicht über den Nominalwert des Geschäftsanteils hinausgegangen werden.

Bis zur geschehenen Übertragung ruhen alle dem Gesellschafter aus diesem Vertrage zustehenden Rechte.

§ 9. Die Gesellschaft wird durch zwei oder mehrere Geschäftsführer vertreten, welche zusammen den Vorstand (Syndikatsvorstand) bilden. Zur rechtsgültigen Vertretung der Gesellschaft und Zeichnung

der Firma ist die Unterschrift von mindestens zwei Geschäftsführern erforderlich.

Zu Geschäftsführern werden bis auf weiteres die Herren Paul Graessner und Georg Eichler, beide zu Stassfurt, bestellt.

Die Bestellung ist nach Massgabe der gesetzlichen Vorschriften widerruflich.

In Zukunft werden die Geschäftsführer vom Aufsichtsrat gewählt, welcher auch die Zahl der Geschäftsführer bestimmt.

Die Rechte und Pflichten der Geschäftsführer gegenüber der Gesellschaft werden durch die mit ihnen abgeschlossenen Verträge und eine vom Aufsichtsrat zu erlassende Geschäftsanweisung näher geregelt.

Wird einer oder werden mehrere Prokuristen bestellt, so kann bei Vertretung der Gesellschaft und Zeichnung der Firma an Stelle eines Geschäftsführers ein Prokurist mitwirken.

§ 10. Die Gesellschaft bestellt einen Aufsichtsrat, welcher aus einem von dem Königlich Preussischen Minister für Handel und Gewerbe zu bestimmenden Vorsitzenden, bis auf weiteres dem Geheimen Bergrat Schreiber zu Stassfurt, und 8 weiteren Mitgliedern besteht; letztere haben aus ihrer Mitte einen ersten und einen zweiten stellvertretenden Vorsitzenden zu wählen.

Die Mitglieder werden von der Versammlung der Gesellschafter nach näherer Bestimmung des § 18 jedesmal für die Dauer eines Geschäftsjahres gewählt. Sie müssen der Verwaltung, dem Grubenvorstande oder dem Aufsichtsrate eines der Gesellschaftswerke angehören.

Scheidet ein Aufsichtsratsmitglied im Laufe des Geschäftsjahres aus, so hat unverzüglich eine Ersatzwahl stattzufinden.

§ 11. Auf den Aufsichtsrat finden die Bestimmungen in den §§ 246 Abs. 1 und 4, 247, 248, 249 des Handelsgesetzbuchs und im § 52 Abs. 2 des Gesetzes betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung vom 20. April 1892 in der Fassung der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 20. Mai 1898 Anwendung.

§ 12. Der Aufsichtsrat regelt seinen Geschäftsgang durch eine von ihm aufzustellende Geschäftsordnung.

Der Aufsichtsrat ist nur beschlussfähig, wenn mindestens 6 Mitglieder, darunter der Vorsitzende oder einer seiner Stellvertreter, anwesend sind.

Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden.

§ 13. Der Aufsichtsrat bestimmt die Zahl der Geschäftsführer und entscheidet über deren Bestellung und Abberufung. Er hat eine Geschäftsanweisung für die Geschäftsführer zu erlassen und diejenigen

leitenden Grundsätze festzustellen, welche von diesen beim Absatzgeschäft zu beobachten sind.

Auch hat der Aufsichtsrat die zur Prüfung und Überwachung der Geschäftsführung erforderlichen Massregeln zu treffen.

Der Zustimmung des Aufsichtsrats bedürfen die Geschäftsführer:

1. zur Erwerbung und Veräusserung von Grundstücken, Bergwerken und dinglichen Rechten, vorbehaltlich der Genehmigung der Gesellschafter,

2. zur Bestellung von Prokuristen und Handlungsbevollmächtigten,

3. zum Abschluss, zur Abänderung und zur Aufhebung von Verträgen, welche den Ankauf von Erzeugnissen der Kaliindustrie betreffen,

4. zu sonstigen auf die Förderung gemeinsamer Geschäftsinteressen der Gesellschafter abzielenden Massnahmen, welche ausserhalb des eigentlichen Warengeschäfts liegen.

In den Fällen der Ziffern 1 und 3 erfolgt die Beschlussfassung des Aufsichtsrats mit der Stimmenzahl von zwei Dritteln der abgegebenen Stimmen.

Der Aufsichtsrat kann in der für die Geschäftsführer zu erlassenden Geschäftsanweisung auch die Vornahme anderer Geschäfte von seiner Zustimmung abhängig machen.

Die Befugnisse des Aufsichtrats hinsichtlich der Veräusserung von Geschäftsanteilen ergeben sich aus § 8 Abs. 2 des Gesellschaftsvertrages.

§ 14. Der Bestimmung der Gesellschafter unterliegen:

1. die Feststellung der Jahresbilanz und der jährlichen Gewinn- und Verlustrechnung, sowie die Verteilung des daraus sich ergebenden Reingewinns,

2. die Veräusserung von Geschäftsanteilen, sowie von Teilen eines Geschäftsanteils (§ 8 des Gesellschaftsvertrages),

3. die Entlastung der Geschäftsführer,

4. die Bestellung der Mitglieder des Aufsichtsrats mit Ausschluss des Vorsitzenden,

5. die Geltendmachung von Ersatzansprüchen nach Massgabe des § 46 Ziffer 8 des Gesetzes betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung,

6. die Feststellung leitender Grundsätze für die Vertragsabschlüsse der Gesellschaft über die Lieferung von Erzeugnissen der Kaliindustrie und die Zulassung von Ausnahmen von diesen Grundsätzen,

7. die Genehmigung der in § 13 Abs. 3 Ziffer 1 erwähnten Rechtsgeschäfte,

8. die Abänderung des Gesellschaftsvertrages,

9. die Auflösung der Gesellschaft vor Ablauf der Vertragszeit.

§ 15. Die von den Gesellschaftern in den Angelegenheiten der Gesellschaft zu treffenden Bestimmungen erfolgen durch Beschlussfassung nach der Mehrheit der abgegebenen Stimmen.

Je 100 Mark der Stammeinlage gewähren eine Stimme.

§ 16. Zur Abänderung des Gesellschaftsvertrages, sowie zur Auflösung der Gesellschaft vor Ablauf der Vertragszeit bedarf es einer Mehrheit von drei Vierteilen der abgegebenen Stimmen.

Handelt es sich um eine Änderung des Preisverhältnisses zwischen den Düngesalzen mit einem Kaligehalt von 20 % aufwärts und den Kainitsalzen oder der Bestimmung über die besonderen Vorrechte des Königlich Preussischen Ministers für Handel und Gewerbe (§ 22), so müssen die Stimmen des preussischen Bergfiskus zur Mehrheit gehören.

§ 17. Gesellschafter, welche zusammen über mindestens ein Fünftel der vorhandenen Stimmen verfügen, können den Gesellschaftsvertrag vor Ablauf der Vertragszeit mit 3 monatiger Frist dann aufkündigen, wenn der Versuch, mit einem neu in Betrieb tretenden Kaliwerke eine Einigung wegen Überlassung seiner Kalierzeugnisse an das Syndikat G. m. b. H. herbeizuführen, nach Erklärung des Aufsichtsrats erfolglos geblieben ist.

Die Kündigungsfrist läuft vom Tage des Eingangs der Kündigung bei dem Vorsitzenden des Aufsichtsrats.

§ 18. Für die Wahl der Aufsichtsratsmitglieder gelten folgende besondere Bestimmungen:

Die Wahl erfolgt in der Versammlung der Gesellschafter, sofern nicht einstimmige Wahl durch Zuruf stattfindet, im Wege mündlicher Stimmabgabe zu Protokoll.

Im letzteren Falle können Gruppen von Gesellschaftern, welche über mindestens ein Achtel der vertretenen Stimmen verfügen, je eine Person benennen, welche als hierdurch gewählt gilt (Gruppenwahl).

Die Wahl der danach noch fehlenden Aufsichtsratsmitglieder findet in der Weise statt, dass jedes Aufsichtsratsmitglied in einem bosonderen Wahlgange — und zwar von den an der Gruppenwahl nicht beteiligt gewesenen oder, wenn die Zahl dieser weniger als ein Achtel der Stimmen beträgt, von allen Stimmberechtigten — gewählt wird. Als gewählt gilt in jedem Wahlgange diejenige Person, für welche die meisten Stimmen abgegeben werden. Bei Stimmengleichheit entscheidet das Los.

Beim Ausscheiden eines durch Gruppenwahl (Abs. 3) gewählten Aufsichtsratsmitgliedes kann die Gruppe, welche dieses Aufsichtsratsmitglied gewählt hatte, in gleicher Weise einstimmig einen Ersatzmann benennen. Geschieht dies nicht, so wird die Ersatzwahl in der im Abs. 4 bezeichneten Weise vorgenommen.

Das gleiche Verfahren findet beim Ausscheiden eines nicht von einer Gruppe benannten Aufsichtsratsmitgliedes statt.

§ 19. Die Versammlung der Gesellschafter wird durch den Vorsitzenden des Aufsichtsrats bezw. seinen Stellvertreter berufen, eröffnet und geleitet.

Sie ist zu berufen, wenn es im Interesse der Gesellschaft erforderlich erscheint, jedenfalls aber einmal im Jahre.

Die Bestimmungen in den §§ 49 Abs. 3 und 50 des Gesetzes betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung finden Anwendung.

Ausserdem ist die Versammlung der Gesellschafter zu berufen, wenn dies von drei Aufsichtsratsmitgliedern oder von zwei Geschäftsführern unter Angabe des Zweckes und der Gründe der Berufung verlangt wird.

§ 20. Die Bestimmungen in den §§ 47 Abs. 3 und 4, 48 Abs. 2, 51 des Gesetzes betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung finden Anwendung.

§ 21. Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

Die Geschäftsführer haben in den ersten sechs Monaten des Geschäftsjahres die Bilanz für das verflossene Geschäftsjahr nebst einer Gewinn- und Verlustrechnung aufzustellen.

§ 22. Bei Festsetzung der Warengrundpreise darf von folgenden Regeln nicht abgewichen werden:

Für die Gewichtseinheit der Düngesalze (Fabrikate, Rohsalze und Mischsalze) dürfen für die einzelnen Absatzgebiete die Nettopreise nicht höher gehalten werden, als für 20prozentiges Düngesalz dem 2,22fachen, für 40prozentiges Düngesalz dem 4,63fachen des für dasselbe Absatzgebiet gültigen Nettopreises für die Gewichtseinheit Kainit mit einem Kaligehalt von 12,4 % entspricht. Für andere als die angegebenen Marken soll die Grenzzahl unter Zugrundelegung der vorstehenden Verhältniszahlen ermittelt werden.

Bei Absatz im Auslande findet der vorstehende Grundsatz nur auf die Düngesalze mit einem Kaligehalte von weniger als 32 % Anwendung.

Die Preisbemessung für kalzinierten 38prozentigen Kalidünger und für kalzinierte schwefelsaure Kalimagnesia wird durch die vorstehenden Bestimmungen nicht berührt.

Die Erhöhung des Nettopreises des Kainitsalzes über denjenigen Nettopreis hinaus, welcher zur Zeit des Abschlusses dieses Gesellschaftsvertrages von dem bisherigen „Verkaufssyndikat der Kaliwerke“ in Rechnung gestellt wird, bedarf, insoweit der Verbrauch der deutschen Land-

wirtschaft in Betracht kommt, der Zustimmung des Königlich Preussischen Ministers für Handel und Gewerbe.

Im Falle und für den Umfang vorübergehender örtlicher Notstände kann derselbe Minister zugunsten des davon betroffenen Teiles der deutschen Landwirtschaft Ausnahmepreise festsetzen.

Er wird hierbei die besonderen und allgemeinen Selbstkosten, die Amortisation und Substanzverminderung berücksichtigen, so dass die Ausnahmepreise die Summe jener Kosten jedenfalls nicht unterschreiten. Er wird vor jeweiliger Entscheidung den Aufsichtsrat hören.

Die getroffene Festsetzung kann nicht mit der Behauptung angefochten werden, dass die Berücksichtigung der angeführten Momente in unzureichender Weise geschehen sei. Sie ist für die Gesellschaft und deren Organe unbedingt bindend.

Die vorgedachten besonderen Rechte des Königlich preussischen Ministers für Handel und Gewerbe bestehen nur solange, als der Königlich Preussische Bergfiskus an der Gesellschaft beteiligt ist.

§ 23. Bei Streitigkeiten, welche zwischen

a) Gesellschaftern,

b) Gesellschaftern und Gesellschaftsorganen

über die Auslegung des Gesellschaftsvertrages, der bei dem Abschluss desselben aufgenommenen Verhandlung (Schlussverhandlung), der leitenden Grundsätze für die Vertragsabschlüsse (§ 14 Ziffer 6) oder der Beschlüsse der Gesellschafter entstehen, entscheidet mit Ausschluss des Rechtsweges ein Schiedsgericht. Seine Entscheidung kann auch im Falle des § 8 Abs. 2 angerufen werden.

Das Schiedsgericht besteht aus drei Personen, nämlich dem jeweiligen Berghauptman zu Halle a. S. oder einem von diesem zu ernennenden Mitglied des Königlichen Oberbergamts zu Halle a. S. als Vorsitzenden und zwei Beisitzern, von denen die streitenden Parteien je einen aus der Zahl der Gesellschafter oder deren Vertreter bestimmen.

Ist der Königlich Preussische Bergfiskus bei einer Streitigkeit beteiligt, so wird der Vorsitzende des Schiedsgerichts von dem Herzoglich Anhaltischen Staatsministerium ernannt.

Im übrigen kommen sowohl für die Zusammensetzung des Schiedsgerichts, als auch für das schiedsgerichtliche Verfahren die Vorschriften des 10. Buchs der Zivil-Prozess-Ordnung zur Anwendung.

§ 24. Die sämtlichen Erschienenen erklärten ferner:

Als leitende Grundsätze für die Vertragsabschlüsse zwischen dem Kalisyndikat G. m. b. H. und den Lieferern von Erzeugnissen der Kaliindustrie sollen folgende Bestimmungen dienen, nach welchen die Interessenten verpflichtet sind, ihre Lieferungsverträge abzuschliessen.

Umgrenzung des Vertrags-Gebietes.

1. Die zwischen den Kalisalzwerken und dem Kalisyndikat G. m. b. H. zu schliessenden Lieferungsverträge umfassen die nachstehend aufgeführten Erzeugnisse:

a) die kalium- und die magnesiumhaltigen absatzfähigen Mineralien, welche aus den Kalisalzbergwerken gewonnen werden, mit Ausnahme des Borazits — die Kalirohsalze —,

b) Chlorkalium, schwefelsaures Kali, kristallisierte und kalzinierte schwefelsaure Kalimagnesia, kalzinierte Kalidüngesalze, sowie sämtliche sonstige kaliumhaltigen Fabrikate, welche unmittelbar — d. i. ohne die Zwischenphase eines ganz oder halb fertigen Fabrikats der eben genannten Art zu durchlaufen — aus den Kalirohsalzen (vgl. unter a) in den den Kalisalzwerken zugehörigen Fabriken hergestellt werden, ferner die kaliumhaltigen Rückstände dieser Fabrikationen, von den nicht kaliumhaltigen Erzeugnissen Kieserit — in Blöcken und kalziniert —,

c) die Mischungen von Rohsalzen (a) und Fabrikaten (b) — Mischsalze —.

Erzeugungsstätten.

2. „Zugehörig" im Sinne von Ziffer 1 b sind diejenigen Fabriken, welche

a) im Eigentum des vertragschliessenden Salzweiksbesitzers sich befinden oder von demselben auf Grund eines Pachtvertrages oder sonstigen Rechtsverhältnisses betrieben werden, oder

b) im Besitz eines Dritten befindlich die Rohsalze ganz oder zum Teil von dem Salzwerksbesitzer oder einer Gruppe von Salzwerksbesitzern beziehen und zu denselben nachweislich in einem derartigen vertragsmässig oder anderweit gesicherten Abhängigkeitsverhältnis stehen, dass sie von denselben jederzeit zu einer Handlungsweise angehalten werden können, welche den Zwecken des Kalisyndikats G. m. b. H. (vgl. Gesellschaftsvertrag § 2) entspricht.

Die Fabriken unter b werden nachstehend als „Sonderfabriken" bezeichnet.

Begriff „Absatz".

3. „Absatz" im Sinne dieser Grundsätze ist jede Besitzübertragung an einen Dritten, mit Ausnahme der in Ziffer 2 b gedachten, zu fabrikatorischen Zwecken erfolgenden Abgabe von Rohsalzen an die Sonderfabriken. Die in letzteren hergestellten Fabrikate gelten, insoweit nicht für besondere Fälle ausdrücklich etwas anderes bestimmt ist, als Erzeugnisse des das Rohsalz liefernden Kalisalzbergwerks.

4. Die Abgabe eines Kalifabrikats an eine anderweite Fabrik des Kalisalzbergwerks oder des Sonderfabrikbesitzers behufs Weiterverarbeitung gilt im Sinne dieser Grundsätze gleichfalls als „Absatz“, soweit nicht das Produkt der Weiterverarbeitung als solches zu dem in Ziffer 1b umschriebenen Kreise von Erzeugnissen gehört. Zwecks Feststellung der verarbeiteten Fabrikatmenge sind die betreffenden Fabrikationsbücher in vierteljährlichen Zwischenräumen einem vom Syndikatsvorstande zu bestimmenden vereidigten Bücherrevisor vorzulegen.

5. Durch vorstehende Bestimmungen (Ziffer 1—4) wird nicht berührt der Selbstverbrauch des Werkes für Zwecke, welche zu dem Kalimarkt keine Beziehung haben, als Konservierung von Grubenholz und Eisenbahnschwellen, Herstellung von Bädern für Werksangehörige u. dgl. Dem Syndikatsvorstande sind die Verbrauchsmengen periodisch nachzuweisen.

Verfügungsbeschränkung der Salzwerksbesitzer.

6. Der Salzwerksbesitzer unterwirft sich einer Einschränkung in der Befugnis zur selbständigen Verfügung über die in Ziffer 1 bezeichneten, ausschliesslich der in Ziffer 4 berührten Erzeugnisse seines Werkes, indem er sich dazu verpflichtet, jene Erzeugnisse ausschliesslich dem Kalisyndikat G. m. b. H. zu verkaufen, die von den Syndikatsorganen nach Massgabe dieser Grundsätze und des abgeschlossenen Lieferungsvertrages zu treffenden Bestimmungen zu befolgen und deren Anordnungen zur Ausführung zu bringen bezw. die von ihm — dem Salzwerksbesitzer — abhängigen Sonderfabriken zu gleichem Verfahren zu verpflichten.

Verkaufsgrundsätze.

7. Der Verkauf der Kalifabrikate und Rohsalze von den einzelnen Salzwerken an das Kalisyndikat G. m. b. H. erfolgt nach denselben Grundsätzen, welche jeweilig dem Weiterverkauf seitens des Syndikats zugrunde liegen werden. Insbesondere erfolgt der Verkauf auf Grund verbürgter Mindestgehalte entweder

a) unter Anrechnung des im einzelnen Falle durch Analyse ermittelten Mehrgehalts oder

b) unter Nichtanrechnung von Mehrgehalt.

8. Es greift Platz:

das Verfahren a

bei dem Chlorkalium, dem schwefelsauren Kali, der kristallisierten und der kalzinierten schwefelsauren Kalimagnesia, sowie

bei den Rohsalzen, wenn seitens des Abnehmers ein höherer Kaligehalt als der Mindestgehalt (vgl. Ziffer 9) bezw. als der

Mindestgehalt der betreffenden Marke (vgl. Ziffer 17) ausbedungen ist,

das Verfahren b

bei den kalzinierten Düngesalzen, den Mischsalzen, sowie bei den Rohsalzen, wenn seitens des Abnehmers ein höherer Kaligehalt als der Mindestgehalt (vgl. Ziffer 9) bezw. als der Mindestgehalt der betreffenden Marke (vgl. Ziffer 17) nicht ausbedungen ist.

9. Die Kali-Mindestgehalte sind

bei den Carnallit-Salzen 9 %,

bei den Nicht-Carnallit-Salzen 12,4 %.

10. Von den nichtkalihaltigen Erzeugnissen werden gehandelt

		auf Grundlage eines Mindestgehalts von	
Block	Kieserit	55 %	schwefelsaurer
kalzinierter		70 %	Magnesia.

11. Die Annahme besonderer Schutzmarken oder Bezeichnungen für die Erzeugnisse des vertragschliessenden Werkes ist nicht gestattet.

12. Ausnahmen von den Vorschriften der Ziffern 7 bis 11 bedürfen der Zustimmung der Versammlung der Gesellschafter des Kalisyndikats G. m. b. H.

Warengruppen.

13. In Rücksicht auf die betrieblichen Verhältnisse der Werke und auf die Erfordernisse des Marktes werden 5 Gruppen bezw. Gattungen von Erzeugnissen unterschieden:

Gruppe I: Chloridische Erzeugnisse mit mehr als 42 % Kali, sowie der sogenannte 38prozentige Kalidünger, kalziniert,

Gruppe II: Sulfatische Erzeugnisse mit mehr als 21,5 % Kali,

Gruppe III: Erzeugnisse mit 42 bis 20 % Kali, mit Ausnahme des 38prozentigen Kalidüngers (Gruppe I) und der sulfatischen Erzeugnisse (Gruppe II),

Gruppe IV: Nichtcarnallitische Rohsalze mit einem Kaligehalt von 19,9 bis 12,4 %,

Gruppe V: Carnallitsalze — einschliesslich Bergkieserit —.

14. Die Gruppen I, II und III umfassen Fabrikate, Rohsalze und Mischsalze.

Die der Gruppe III angehörenden Düngesalze müssen auf Verlangen des Syndikatsvorstandes eine Zusammensetzung erhalten, durch die sie für andere als Düngungszwecke ungeeignet werden. Die hierdurch erwachsenden Kosten trägt das Syndikat. Der in 96prozentigem Alkohol lösbare Chlorgehalt darf 6 % des Salzgewichts nicht erreichen (vgl. Ziffer 16).

15. Die Gruppen IV und V umfassen Rohsalze. Indes dürfen die Salze der Gruppe IV mit Fabrikaten aufgemischt werden.

16. Als Merkmal für die Unterscheidung der Rohsalze der Gruppen IV und V soll der Chlorgehalt der in 96 prozentigem Alkohol löslichen Bestandteile gelten.[1]

Es sind zuzurechnen der Carnallitgruppe die Rohsalze, welche mehr als 6 % in 96 prozentigem Alkohol lösliches Chlor enthalten, der Nicht-Carnallitgruppe alle übrigen Salze. Hierbei gilt, falls eine Aufmischung der in Ziffer 15 erwähnten Art stattgefunden hat, der Gehalt des Gemisches. Bestehen Zweifel darüber, ob ein Salzhaufwerk zu der einen oder anderen Gruppe zu rechnen, so sind die Gutachten von zwei vereideten Syndikats-Chemikern einzuholen. Weichen diese Gutachten voneinander ab, so entscheidet nach Anhörung des Werkes der Syndikatsvorstand, welches Gutachten massgebend sein soll.

17. Der Beschlussfassung des Aufsichtsrats des Kalisyndikats G. m. b. H. bleibt es vorbehalten, für die Salze einer Gruppe, deren natürliches Vorkommen wesentlichen Gehaltsunterschieden unterworfen ist, Marken festzustellen.

Beteiligungs-Grundsätze.

18. Der Gesamtabsatz jeder der 5 Gruppen ist Gegenstand besonderer geschäftlicher Behandlung. Einheitsmass — Rechnungseinheit — ist ein Doppelzentner Kali.

19. Die Lieferwerke sind entweder im Besitz von Gesellschaftern des Kalisyndikats G. m. b. H. — „Syndikatswerke" — oder im Besitz Dritter — „angegliederte Werke" —.

Die Beteiligung der Syndikatswerke — der Sollanteil — wird ausgedrückt in Tausendsteln des auf Rechnungseinheiten reduzierten Gesamtabsatzes.

Verhältnis zwischen dem Kalisyndikat G. m. b. H. und den einzelnen Syndikatswerken, Ziffer 20 bis 74.

20. Bei Berechnung des Istabsatzes auf den Sollanteil sind bezüglich der unter Anrechnung von Mehrgehalt gehandelten Erzeugnisse die gleichen Kaligehalte, welche dem Empfänger in Rechnung gestellt, bezüglich der anderen Erzeugnisse die verbürgten Mindestgehalte — beiderseits nach ihrer Reduktion in Rechnungseinheiten — zur Aufzeichnung zu bringen.

---

1) Zur Ermittelung des Chlorgehalts sind 10 g fein geriebenes Salz 10 Minuten mit 100 ccm Alkohol bei Zimmertemperatur kräftig zu schütteln und 25 ccm der alkoholischen Lösung mittels Silbernitrats zu titrieren.

Absatz der einzelnen Syndikatswerke.

21. Die einzelnen Sollanteile werden in einer Tabelle zusammengestellt, welche in den dafür vorbehaltenen Fällen zu berichtigen ist (vgl. Ziffer 23). Bei der Berichtigung darf die etwa notwendige Teilung der Tausendstel nur nach dem Dezimalsystem erfolgen und nicht unter Hundertstel hinabgehen.

22. Die anliegende Tabelle bildet einen integrierenden Bestandteil der mit den einzelnen Lieferern geschlossenen Verträge.

23. Die Beteiligung eines neu eintretenden Syndikatswerkes wird auf Vorschlag des Aufsichtsrats durch die Versammlung der Gesellschafter festgesetzt.

24. 1. Austauschungen können stattfinden:

A. zwischen verschiedenen Syndikatswerken derart,

a) dass eine Gruppe der Beteiligung des einen Werkes gegen eine andere Gruppe des zweiten Werkes

oder

b) dass innerhalb derselben Gruppe die verschiedenen Warengattungen gegeneinander zum Austausch gelangen;

B. unter Vermittlung des Syndikatsvorstandes zwischen verschiedenen Gruppen der einem und demselben Syndikatswerke zustehenden Beteiligung derart, dass geliefert werden an Stelle von

Salzen der Gruppe	Salze der Gruppe
I	II, III, IV, V,
II	I, III, IV, V,
III	II, IV, V,
IV	III, V.

2. Beginn und Ende der Austauschperiode müssen mit Kalenderquartalsterminen zusammenfallen.

3. Die beabsichtigte Tauschmassnahme ist im Falle A spätestens 2 Wochen, im Falle B spätestens 6 Wochen vorher zur Kenntnis des Syndikatsvorstandes zu bringen. Derselbe hat im letzteren Falle spätestens binnen 2 Wochen die in Betracht kommenden Werke von dem Erfolge seiner etwa notwendig gewordenen vermittelnden Schritte zu benachrichtigen. Im Falle diese Schritte erfolglos geblieben sind, hat das den Tausch beabsichtigende Werk binnen weiterer 2 Wochen anzuzeigen, ob von ihm selbst bei anderen Syndikatswerken unternommene Schritte dennoch zum gewünschten Erfolg geführt haben.

4. Den Werken Ludwig II, Hedwigsburg, Thiederhall, Beienrode, Jessenitz, Einigkeit, Mansfeld, Johannashall steht das

Recht zu, ihre Beteiligungen in Gruppe IV ganz oder teilweise derart zu erfüllen, dass an Stelle von je 5 dz reinen Kalis in Salzen der Gruppe IV je 2 dz reinen Kalis von Salzen der Gruppe I oder II geliefert werden.

5. Bei Austausch von Salzen der Gruppe II gegen solche der Gruppe I gemäss B ist gleichfalls von dem Lieferer der chloridischen an den Lieferer der sulfatischen Salze eine Entschädigung zu zahlen. Dieselbe ist vom Vorstande festzusetzen, welcher hierbei an die periodisch vom Aufsichtsrat festzustellenden Höchst- und Mindestbeträge gebunden ist. Die Entschädigungsbeträge fallen den Werksgruppen zu, welche in die Ersatzlieferung eingetreten sind.

25. In den Fällen der Ziffer 24 muss, abgesehen von dem Falle des Absatzes 4, die Gesamtmenge reinen Kalis in den gegeneinander ausgetauschten Waren dieselbe bleiben.

26. Voraussetzung des Austausches ist ferner, dass nicht eine Betriebsstörung der in Ziffer 43 ff. angeführten Art vorliegt, in welchem Falle lediglich die dort getroffenen Bestimmungen Platz greifen. Zu den in dieser Hinsicht notwendigen Feststellungen ist Beauftragten der Syndikatsorgane jederzeit der Zutritt zu den Anlagen zu gestatten.

27. Jeder der Lieferer kann beanspruchen, dass bei möglichster Gleichmässigkeit der Zuweisungen innerhalb der einzelnen Monate die dadurch zu ermöglichende tatsächliche Beteiligung seines Werkes den Sollziffern der Tabelle (Ziffern 21, 22) während der einzelnen Monate und Vierteljahre tunlichst annähernd, während des Jahres möglichst genau entspreche. Voraussetzung ist hierbei, dass der Zuweisung von Aufträgen Hinderungsgründe von seiten des Werkes nicht im Wege gestanden haben.

28. Jeder der Lieferer hat ferner zu beanspruchen, dass der in einem Kalenderjahr einzubringende Durchschnitts-Nettopreis für die Anrechnungseinheit Kali in jeder der verschiedenen Gattungen, Gruppen und Marken sämtlichen beteiligten Werken während desselben Jahres für die Anrechnungseinheit Kali gezahlt wird.

In Rechnung zu ziehen sind hierbei nur die für die verschiedenen Absatzgebiete gültigen Markengrundpreise, während die durch höhere Prozentigkeit oder durch Sondergarantien — für Höchstgehalt von Verunreinigungen usw. — bedingten Überpreise für die Anrechnungseinheit den Lieferern verbleiben.

Die Ergebnisse des Fracht- und Verschiffungsgeschäfts gehen zu Gunsten und Lasten des Syndikats.

Lieferungspflicht.

29. Dem im vorstehenden gekennzeichneten Lieferungsanspruch der einzelnen Syndikatswerke steht eine Lieferungsverpflichtung derselben im gleichen Umfang gegenüber (vgl. Ziffer 31 ff.). Hiernach ist ein Werk, welches mit Lieferungserbietungen zurückbleibt, auch ohne diese eigene Anregung vom Syndikatsvorstande mit ausreichenden Lieferungsaufträgen zu versehen.

Kieseritabsatz.

30. Die Beteiligung an dem Absatz von Kieserit wird auf den Mindestgehalt an schwefelsaurer Magnesia bezogen, welche in den abzusetzenden Mengen von Block- bezw. kalziniertem Kieserit zu liefern ist. Die Beteiligungsziffern entsprechen dem Sollabsatz in Gruppe I. Im übrigen gelten die Bestimmungen der Ziffern 27 und 28 sinngemäss auch für diesen Absatzzweig.

Regelmässige Geschäftsabwicklung.

31. Etwaige an die Syndikatswerke ergehende Lieferungsaufträge Dritter sind an den Syndikatsvorstand abzugeben.

Im übrigen vollzieht sich die Geschäftsabwicklung in der Weise, dass der Syndikatsvorstand die von ihm gekauften und an die Besteller verkauften Mengen von Kalierzeugnissen den Syndikatswerken zur Abgabe an diese Käufer überweist.

Ausgenommen von den Bestimmungen der Absätze 1 und 2 bleibt der Lokaldebit in den Gruppen III bis V; indessen sind die gelieferten Mengen dekadenweise aufzugeben.

Sonstige Ausnahmen können vom Aufsichtsrate zugelassen werden.

32. Nach Zuweisung eines Lieferungsauftrages (Ziffer 31) hat das Syndikatswerk dafür zu sorgen, dass das Geschäft pünktlich und gemäss den besonderen Lieferungsbedingungen zur Erledigung gebracht werde. Insbesondere muss die Beschaffenheit der Ware genau den vom Syndikatsvorstande zugesagten Eigenschaften entsprechen.

33. Eine auf die Beschaffenheit bezügliche Prüfung erfolgt bei den Erzeugnissen, die unter Anrechnung des im einzelnen Falle durch Analyse ermittelten Mehrgehaltes verkauft werden (vgl. Ziffer 7), regelmässig, bei den anderen Erzeugnissen, so oft es vom Syndikatsvorstande für nötig erachtet wird. Sie ist durch die vereideten Probezieher und Chemiker des Syndikats zu bewirken.

34. Die Zufertigung der Rechnung erfolgt in der Regel seitens der Werksverwaltung unmittelbar an den Käufer. Bezüglich derjenigen Erzeugnisse, bei denen Mehrgehaltsberechnung in Anwendung kommt, sowie bezüglich des Kieserits, in Blöcken und kalziniert, sind Rechnungs-

abschriften, bezüglich der anderen Erzeugnisse sind periodisch zusammenfassende Nachweisungen dem Vorstande zu überreichen.

35. Die Einziehung des Kaufgeldes erfolgt durch den Syndikatsvorstand unmittelbar oder in dessen Auftrag durch das liefernde Werk. Zwischen denselben findet nach Jahresschluss Abrechnung statt.

36. Von den Nettofakturenbeträgen verbleiben endgültig:

a) dem Kalisyndikat G. m. b. H.
der Betrag, welcher bei gleichmässiger Umlegung der Propaganda- und laufenden Verwaltungskosten auf die von allen Werken einschliesslich der angegliederten Werke gelieferten Warenmengen zu Lasten der von den einzelnen Werken ausgeführten Lieferungen entfällt,

b) dem einzelnen Werke
der bei Abzug der Summe a sich ergebende Rest.

Kaufgeldausfälle werden derjenigen Gruppe von Erzeugnissen zu Lasten geschrieben, in der die Lieferung erfolgt ist.

Geschäftsabwicklung in besonderen Fällen.

Nichterfüllung der Lieferpflicht.

37. Hat ein Werk eine den Anforderungen nicht entsprechende oder andere als der Prüfung unterzogene Ware oder nicht volles Gewicht geliefert, so hat es dem Empfänger für die entstehenden Nachteile allein und unmittelbar aufzukommen.

38. Hat ein Werk innerhalb eines Monats mehr als dreimal Ware ein und derselben Gruppe mit Untergehalt geliefert, so wird zugunsten des Syndikats eine Ordnungsstrafe bei Lieferungen in Gruppe I und II in Höhe von 5%, bei solchen in Gruppe III, IV und V in Höhe von 10% des Verkaufswertes der betroffenen Ware fällig. Sonstige Verfehlungen der in Ziffer 37 gekennzeichneten Art unterliegen, soweit sie in einem Monat mehr als einmal vorgekommen sind, der Ahndung durch Ordnungsstrafen gemäss Ziffer 61.

39. Hat ein Werk eine Lieferung im Widerspruch mit seinen Verpflichtungen nicht in der vorgeschriebenen Frist ausgeführt, so wird die entsprechende Menge von seinem Lieferungsanteil gestrichen. Hierbei ist die vom Syndikatsvorstand aufgestellte Bedarfsübersicht massgebend. Die Streichung erfolgt nicht, wenn es sich — ausnahmsweise — um das Fehlen einzelner Marken gehandelt hat. Allmonatlich ist den im Rückstande gebliebenen Werken mitzuteilen, welche Lieferungen als gestrichen vorgemerkt sind.

40. Die gestrichenen Mengen sind der Regel nach der Gesamtheit der übrigen Werke, welche in derselben Gruppe beteiligt und lieferungs-

fähig gewesen, zuzuschreiben. In besonderen, von dem Syndikatsvorstande allen beteiligten Werken vorher ausdrücklich als solche zu bezeichnenden Fällen kann dieser die Zuschreibung allein zugunsten derjenigen Werke bewirken, welche den umgeschriebenen Auftrag tatsächlich ausgeführt haben. Insbesondere gehören hierher die Fälle, wo bei weniger prompter Lieferung der Auftrag voraussichtlich zurückgezogen sein würde.

In den Fällen der Ziffern 38/40 kann die Entscheidung des Aufsichtsrats angerufen werden.

41. Alle besonderen Kosten, welche aus der etwaigen Verzögerung der Lieferung für den Empfänger bezw. sonst aus der Überweisungsänderung für diesen und für die zum Ersatz eintretenden Werke entstehen, sind von dem ursprünglich mit der Lieferung betraut gewesenen Werke zu ersetzen.

42. Erstreckt sich die Minderlieferung auf drei hintereinanderfolgende Monate, so kann der Syndikatsvorstand bei dem Aufsichtsrat auf Entziehung des Absatzrechtes in dem Umfange, wie es nicht ausgeübt, antragen.

Betriebsstörungen.

43. War die Lieferungsunfähigkeit nachweislich die Folge einer Betriebsstörung, so soll das Werk das Recht haben, wenn die völlige oder teilweise Lieferungsunfähigkeit nicht von längerer als einmonatlicher Dauer gewesen ist, die ganze ausgefallene Menge nachzuliefern. Die Nachlieferung muss während eines Zeitraumes abgewickelt werden, dessen Dauer den der vorausgegangenen Lieferungsunfähigkeit nicht überschreitet, widrigenfalls der Anspruch auf den Rest des Nachlieferungsrechtes erlischt.

44. Tritt auf einem Syndikatswerke eine Betriebsstörung in der Förderung von Rohsalzen für einen Zeitraum von mehr als einem Monat ein, so ist dasselbe berechtigt, die zur Erzeugung der auf seine Beteiligung entfallenden Fabrikate der Gruppe I, II und III erforderlichen Rohsalze von einem oder mehreren anderen Syndikatswerken zu beziehen. Die Festsetzung der Lieferungsbedingungen und des Lieferungspreises bleibt lediglich den Vereinbarungen zwischen dem im Betrieb gestörten Werke und den liefernden Werken vorbehalten. Eine Verpflichtung zur Lieferung der Rohsalze liegt keinem Syndikatswerk ob.

45. Die Vergünstigungen der Ziffer 44 greifen nicht Platz, wenn die Verarbeitung in Fabriken erfolgt, welche im Sinne der Ziffer 2 einem anderen Werke zugehörig sind.

46. Tritt auf einem Syndikatswerke eine Störung des Fabrikbetriebes für einen Zeitraum von mehr als einem Monat ein, so ist dasselbe berechtigt, die Rohsalze, welche zur Erzeugung der ihm in Gruppe I, II

und III überwiesenen Fabrikate erforderlich sind, zu fördern und einem anderen Syndikatswerke zur Verarbeitung zu liefern, jedoch nur für denjenigen Zeitraum, der zur Beseitigung der Betriebsstörung nach dem Gutachten Sachverständiger erforderlich ist, und höchstens für die Dauer eines Jahres. Die Bedingungen der Lieferung unterliegen lediglich der Vereinbarung der beteiligten Werke. Kein Syndikatswerk ist zur Verarbeitung der Salze verpflichtet.

47. Die auf Grund der Bestimmungen der Ziffern 44 und 46 von einem anderen Syndikatswerke gelieferten Rohsalze bezw. Fabrikate werden diesem auf seine Sollbeteiligung nicht angerechnet. Es ist jedoch dem Syndikatsvorstande von dem Eintritt und der Beendigung der Betriebsstörung und ausserdem fortlaufend allmonatlich von dem Umfange der erfolgten Lieferungen Anzeige zu machen.

48. Ist die Störung im Betriebe eines Syndikatswerkes vom Vorstande desselben vorsätzlich oder durch grobes Verschulden herbeigeführt, so verliert es das Recht auf den Bezug von Rohsalzen.

49. Die Feststellung, ob eine Betriebsstörung vorliegt, die zum Bezuge von Rohsalzen anderer Werke bezw. zur Verarbeitung von Rohsalzen in anderen Fabriken berechtigt, steht in erster Reihe dem Syndikatsvorstande, in zweiter dem Aufsichtsrate zu.

50. Behufs der infolge einer Betriebsstörung notwendigen Feststellungen ist, sofern dieselben nicht durch amtliche Atteste erfolgen, Beauftragten der Syndikatsorgane jederzeit der Zutritt zu den Anlagen zu gestatten.

51. Gehört der Vertreter des betriebsgestörten Werkes dem Aufsichtsrate an, so nimmt er an den bezüglich der Betriebsstörung etwa erforderlich gewesenen Beschlüssen nicht teil; doch bleibt es ihm gestattet, den Verhandlungen beizuwohnen.

Verkehr mit den Sonderfabriken.

52. Ob und inwieweit bei dem Absatz der Erzeugnisse der Sonderfabriken letztere in unmittelbare Beziehungen zu dem Syndikatsvorstande bezw. zu den Käufern zu treten haben, bestimmt der das Rohsalz liefernde Werksbesitzer, welchem die Verantwortung für die diesen Grundsätzen entsprechende Haltung der Sonderfabrik verbleibt.

53. Insoweit mehrere Syndikatswerke an der Rohsalzlieferung für eine Sonderfabrik beteiligt sind, haben dieselben in Haftungsfällen, wenn sie sich nicht über eine anderweite Verteilung geeinigt, nach dem Verhältnis der während des letzten Kalendervierteljahres der Sonderfabrik in den Rohsalzen zugeführten Kalimengen einzutreten.

Abrechnung zwischen den Vertragschliessenden.

54. Die Abrechnung über die relative Beteiligung der Syndikatswerke ist durch den Syndikatsvorstand nach Massgabe der für denselben bestehenden Geschäftsanweisung durchzuführen.

55. Meinungsverschiedenheiten über die Rechnungssachen, welche von dem Syndikatsvorstande im ausschliesslichen Verkehr mit den Einzelwerken nicht beseitigt werden können, unterliegen der Entscheidung des Aufsichtsrats.

56. Am Jahresschluss verbliebene Natural-Minussaldi haben den unbedingten Anspruch, vor Neuverteilung von Aufträgen tunlichst ausgeglichen zu werden.

57. Wegen Ausgleichung der bei Auflösung des Kalisyndikats G. m. b. H. etwa vorhandenen Unterschiede zwischen Natural- bezw. Geld-Soll und -Ist bleibt zunächst die Entscheidung des bisherigen Aufsichtsrats massgebend, gegen welche Anrufung des bisherigen Schiedsgerichts (Ziffer 75) offen bleibt.

Handhabung von Mass, Gewicht, Feststellung des Warengehalts, Buchführung auf den Syndikatswerken.

58. Alle Syndikatswerke haben bei der Handhabung von Mass und Gewicht, bei der Entnahme und Untersuchung der Proben nach denselben Grundsätzen zu verfahren und für die Buchungen, welche die Förderung, die Probenahme, die analytischen Feststellungen, die Speicherung und den Absatz der Fertigerzeugnisse betreffen, übereinstimmende Formulare zu verwenden.

Die Festsetzungen sind Sache des Syndikatsvorstandes.

Kontrolle über die Einzelwerke.

59. Der Syndikatsvorstand ist berechtigt, durch Beauftragte auf jedem Werke von den Einrichtungen zur Entnahme und Untersuchung von Proben, ferner von den Büchern, welche auf die Probenahme, die chemische Untersuchung, die Speicherung und den Absatz der Erzeugnisse, auf die Anschaffung, Instandhaltung, Eichung und Bedienung der Wagen sich beziehen, Einsicht zu nehmen und in dazu angetanen Fällen das bei diesen Geschäftszweigen angestellte Personal zu vernehmen.

60. Die Werksbesitzer verpflichten sich ausdrücklich, in Fällen, wo Kontrollen solcher Art vorgenommen werden, den damit befassten Personen in jeder Weise zur Erreichung ihres Zweckes behilflich zu sein, auch ihre Beamten und Arbeiter mit entsprechender Anweisung zu versehen.

Andererseits sind die mit der Prüfung betrauten Personen verbunden, auf dem Werke zunächst an dessen Vorstand sich zu wenden

und — nach Lage des Falles unter dessen Vermittlung — die Prüfungen in einer Weise vorzunehmen, dass dadurch das Ansehen des Werksbesitzers und der Werksverwaltung nicht geschmälert wird.

Sicherstellung der Verpflichtungen der Werksbesitzer bei dem laufenden Absatzgeschäft. Ordnungsstrafen.

61. Von Syndikatswerken, deren Vertreter den übernommenen Vertragsverpflichtungen nicht nachkommen oder den vertragsmässigen Massnahmen der Syndikatsorgane zuwiderhandeln, wird für jeden Übertretungsfall eine Ordnungsstrafe von 10 bis 500 Mark eingezogen.

Die Festsetzung aller Ordnungsstrafen erfolgt durch den Aufsichtsrat.

Auf diejenigen Übertretungsfälle, für welche eine andere Art der Straffestsetzung ausdrücklich vorgesehen, finden die Bestimmungen der Absätze 1 und 2 keine Anwendung.

62. Für die Erfüllung der übernommenen Verpflichtungen, namentlich auch der Verpflichtung der Zahlung etwa verwirkter Ordnungsstrafen, sowie zur Deckung etwaiger Ausfälle beim Verfrachtungsgeschäft haben die Syndikatswerke mit Ausnahme der fiskalischen, sowie in den Fällen der Ziffer 52 die Sonderfabriken, durch Hinterlegung von Wertpapieren bei einer vom Syndikatsvorstand zu bestimmenden Stelle binnen 14 Tagen nach Aufforderung Sicherheit zu leisten.

Dieselbe soll mindestens zur Hälfte des Betrages in deutschen Staatspapieren, der Rest kann in eigenen Wechseln bestehen. Letztere sind entsprechend den Vorschriften der Ziffer 74 auszustellen und weiter zu behandeln.

Die Höhe der Sicherheit soll die Hälfte des durchschnittlichen Wertes der in einem Monat gelieferten Kalierzeugnisse nicht unterschreiten.

Bei Nichteinhaltung der Zahlungsfrist (Abs. 1) hat das säumige Werk eine vom Vorstande zu verhängende Ordnungsstrafe von 1 pro Mille des schuldigen Betrages für jeden Tag der Verspätung, in weiterer Folge gerichtliche Beitreibung des fehlenden Betrages zu gewärtigen.

63. Die festgesetzten Strafen (Ziffer 61, Ziffer 62, Abs. 4) sind innerhalb 14 Tagen nach Empfang der Zahlungsaufforderung an die Gesellschaftskasse abzuführen.

Bei Nichteinhaltung dieser Frist ist der Syndikatsvorstand ermächtigt, die hinterlegte Sicherheit in Anspruch zu nehmen, ohne dass es hierzu einer besonderen Zustimmung des zur Zahlung Verpflichteten bedarf.

Letzterer hat sodann innerhalb 8 Tagen nach Aufforderung des Syndikatsvorstandes die Ergänzung der Sicherheit zu bewirken, widrigenfalls gegen ihn sinngemäss entsprechend der Bestimmung in Abs. 4 der Ziffer 62 vorgegangen wird.

Sonstige Pflichten und Rechte der Werksbesitzer.

64. Jeder Salzwerksbesitzer verpflichtet sich, Rohsalz zur Darstellung konzentrierter Kalisalze nur an ihm zugehörige Fabriken (Ziffer 2) abzugeben und macht sich dafür verbindlich, dass in einer solchen Fabrik keinerlei Rohsalz, welches einem dem Syndikate nicht angehörigen oder nicht angegliederten Salzwerk unmittelbar oder mittelbar entnommen ist, auf konzentrierte Salze verarbeitet, sowie dass sie keinem Dritten zum Zwecke der Verarbeitung derartigen fremden Rohsalzes überlassen wird. Diese Bestimmung ist für den Werksbesitzer auch dann bindend, wenn er die Rohsalzförderung ganz oder teilweise eingestellt hat.

65. Die Salzwerksbesitzer, welche an Sonderfabriken Rohsalz abgeben, verpflichten sich, eine solche Fabrik auf die Dauer gegenwärtigen Vertrages von dem Rohsalzbezuge gänzlich auszuschliessen, wenn nach Meinung des Aufsichtsrats sichere Anzeichen dafür vorliegen, dass die Sonderfabrik in irgend welcher Weise die Inbetriebsetzung neuer Kalisalzwerke begünstigt.

66. An neu entstehende, nicht eigentümlich mit einem Syndikatswerke verbundene Kalifabriken darf Rohsalz nur mit Genehmigung des Syndikatsvorstandes abgegeben werden.

67. Den Salzwerksbesitzer, welcher selbst oder dessen zugehörige Fabrik einer der in den Ziffern 64 bis 66 getroffenen Bestimmungen zuwiderhandelt, trifft eine Strafe, die nach Bestimmung des Syndikatsvorstandes entweder eine und eine halbe Mark für jeden zu Unrecht gelieferten oder bezogenen Doppelzentner Rohsalz oder zehn Mark für jeden darin enthaltenen Doppelzentner Kali beträgt.

68. Abgesehen von den in Ziffer 24 zugelassenen Austauschungen ist es unstatthaft, das Förderrecht, das Absatzrecht und die Benutzung der zugehörigen Fabriken, sei es ganz, sei es teilweise, unter irgend welcher Form an ein anderes Syndikatswerk oder an ein angegliedertes Werk (Ziffer 19) zu übertragen oder von einem solchen Werke eine derartige Übertragung unter irgend welcher Form anzunehmen, wenn nicht der Aufsichtsrat seine Zustimmung hierzu erklärt hat.

Vertragsdauer.

69. Jeder Vertrag zwischen dem Kalisyndikat G. m. b. H. und einem Syndikatswerk wird bis zum 31. Dezember 1909 geschlossen. Er gilt auf weitere 5 Jahre verlängert, wenn er nicht spätestens 9 Monate vor Ablauf der Vertragsfrist gekündigt wird.

70. Bis zum 30. Juni des jeweilig letzten Vertragsjahres darf kein Salzwerksbesitzer wegen Absatzes seiner Erzeugnisse (Ziffer 1) in Ver-

handlungen mit Dritten eintreten. Jeden einzelnen Fall der Zuwiderhandlung gegen letztere Bestimmung trifft eine Strafe von Mk. 300000 — buchstäblich: „Dreihunderttausend Mark" —; für diese Strafe haftet die gemäss den Ziffern 62/63 und 74 zu leistende Sicherheit.

Sicherstellung der Vertragserfüllung.

71. Im Falle der Auflösung des Kalisyndikats G. m. b. H. (§§ 14, Ziffer 9, 17 des Gesellschaftsvertrages) erreichen gleichzeitig die mit den Syndikatswerken geschlossenen Verträge ihr Ende.

72. Wird ein Syndikatswerk oder eine zugehörige Fabrik oder ein Teil der Bergwerksgerechtsame oder der Bergwerks- oder Fabrikanlagen in irgend einer Form veräussert, so hat der Veräusserer dafür einzustehen, dass seine Vertragspflichten auf den Rechtsnachfolger übergehen, und dass dieser in rechtsverbindlicher Form in den Vertrag mit dem Kalisyndikat G. m. b. H. eintritt. Erfüllt Veräusserer diese Verpflichtung nicht, so verfällt er in eine Vertragsstrafe von Mk. 300000 — buchstäblich: „Dreihunderttausend Mark" — unbeschadet des Rechtes des Kalisyndikats G. m. b. H., weitere Entschädigungsansprüche geltend zu machen.

73. Diejenigen Syndikatswerke, welche Rohsalze an Sonderfabriken liefern, haften dafür, dass die Eigentümer der Sonderfabriken alle Vertragsbestimmungen, welche sich auf die Beschränkung des Bezuges von Rohsalzen und auf die Beschränkung des Verfügungsrechtes über die Erzeugnisse der Fabriken beziehen, pünktlich innehalten. Demgemäss haftet das Syndikatswerk, welches einer Sonderfabrik Rohsalze liefert, für alle Zuwiderhandlungen des Eigentümers der Sonderfabrik gegen die Vertragsbestimmungen wie für seine eigenen Handlungen.

74. Zur Sicherheit der Erfüllung der vorstehend bezeichneten Verpflichtungen hat jedes private Syndikatswerk ausser den in den Ziffern 62/63 festgesetzten Sicherheiten einen eigenen Wechsel über Mk. 300000 — buchstäblich: „Dreihunderttausend Mark" —, der an die Order eines vom Vorstande des Kalisyndikats G. m. b. H. zu bezeichnenden Bankinstituts zahlbar, spätestens bei Ablauf des mit ihm abgeschlossenen Vertrages zur Zahlung vorzulegen und 3 Tage nach Sicht fällig ist, beim Syndikatsvorstande zu hinterlegen. Der Syndikatsvorstand ist, wenn ein Syndikatswerk die Zahlung der verwirkten Vertragsstrafen oder des durch seine Handlungen dem Syndikat erwachsenen Schadens weigert, berechtigt, den Sicherheitswechsel in Höhe der verwirkten Strafen bezw. des entstandenen Schadens beitreiben zu lassen und zu dem Ende in Umlauf zu setzen, sofern er es nicht vorzieht, auf Grund der Vorschriften unter den Ziffern 62/63 aus der Kaution für das Absatzgeschäft Ersatz zu suchen.

Schiedsgericht.

75. Gegen die Entscheidungen des Aufsichtsrats steht die Anrufung des im § 23 des Gesellschaftsvertrages vorgesehenen Schiedsgerichts offen. Soweit es sich um die Entscheidung von Rechtsstreitigkeiten handelt, finden auch in diesem Falle auf das schiedsgerichtliche Verfahren die Bestimmungen des 10. Buches der Zivil-Prozess-Ordnung Anwendung.

„Angegliederte“ Werke.

76. Die Regelung der Geschäftsbeziehungen des Kalisyndikats G. m. b. H. zu den angegliederten Werken (Ziffer 19) erfolgt durch den Syndikatsvorstand, vorbehaltlich der Genehmigung durch den Aufsichtsrat. Die Regelung soll möglichst entsprechend den Bestimmungen erfolgen, welche für die Verträge mit den Syndikatswerken massgebend sind.

Es wird um vier Ausfertigungen zu Händen des Königlichen Bergwerksdirektors a. D. Herrn Graessner zu Stassfurt gebeten.

Diese Verhandlung ist den Erschienenen vorgelesen, von ihnen genehmigt und wie folgt eigenhändig vollzogen, mit Ausnahme der Herren Kommerzienrat Zuckschwerdt, Fabrikant Rudolf Fliess und Kommerzienrat Grimberg, welche sich während der Verlesung entfernt hatten, nachdem sie und zwar die Herren Zuckschwerdt und Fliess dem Herrn Direktor Carl Baeumler und Herr Grimberg dem Herrn Gustav Hilgenberg Vollmacht erteilt hatten.

Herr Direktor Carl Baeumler zu Seesen, geschäftsfähig und dem Notar wie die übrigen Erschienenen bekannt geworden, war während der ganzen Verhandlung anwesend.

Max Fürst. Richard Schreiber. Wilhelm Lehmer. Georg Ebeling.
Georg Gante. Alexander Lucas. Carl Wessel. Robert Müser.
Reinhard Besserer. Carl Friedrich Ferber. Hermann Simon.
Paul Neubauer. Dr. jur. Wilhelm Sauer. Dr. Adolf Arndt.
Bernh. Schmidt. Berthold Wiefel. Emil Merwitz. Carl Hugo.
Hieronymus Kossuth. Alfred Fink. Gustav Kost. Leopold Surén.
Hugo Cornelsen. Emil Sauer. Gerhard Korte. Ernst Johannes Enners.
Carl Baeumler. Reinhard Effertz. Gustav Stähr. Gustav Hilgenberg.
Wilhelm Schrader. Gustav Früh. Alfred Groebler.
Franz Stenzel. Albert Nettekoven. Wolf Graf Baudissin. Thomas Murray.
Alfred Sauer. Fritz Eltzbacher. Adolf Meyer. Carl Dietz.

Ludwig Hermann Kleinholz,
Notar im Bezirke des Königlichen Kammergerichts.

Vorstehendes, in das Notariats-Register des Jahres 1904 unter Nummer 483 eingetragenes Protokoll wird hiermit für das Kalisyndikat, Gesellschaft mit beschränkter Haftung zu Leopoldshall — Anhalt — ausgefertigt.

Dieselbe Gesellschaft hat auch die zweite, dritte und vierte Ausfertigung erhalten.

Berlin, den 25. Juli 1904.

(L. S.) Dr. Kroner,
Rechtsanwalt,
als amtlicher Vertreter des Notars Justizrat Ludwig Hermann Kleinholz.

Die Übereinstimmung mit der ersten Ausfertigung der Urschrift wird bescheinigt.

Stassfurt, 3. August 1904.

Königliche Berginspektion.
Im Auftrage: Ziegner, Schichtmeister.

Dritter Abschnitt.

Die industrielle Verwertung des Kalis.

Inhalt.

Literaturübersicht.

H. Blücher, Auskunftsbuch über die chemische Industrie. Wittenberg 1905. Verlag von H. Herrose & Ziemsen.

F. Fischer, Handbuch der chemischen Technologie. 15. A. Leipzig 1902. I. Teil: Unorganischer Teil. Verlag Otto Wigand.

F. Fischer, Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. 1905. 1906. I. Teil: Unorganischer Teil. Leipzig. Verlag Otto Wigand.

Dr. H. Kopp, Geschichte der Chemie. 4 Bände. 1843 — 1845. Braunschweig. Verlag F. Vieweg & Sohn.

Dr. K. Kubierschky, Die deutsche Kaliindustrie. Halle a. S. Verlag W. Knapp. 1907.

A. Ladenburg, Vorträge über die Entwicklungsgeschichte der Chemie von Lavoisier bis zur Gegenwart. 4. A. Braunschweig 1907. Verlag F. Vieweg & Sohn.

H. Paxmann, Die Kaliindustrie. 2. A. Stassfurt 1899. Verlag R. Weicke.

Dr. E. Pfeiffer, Handbuch der Kaliindustrie. Braunschweig. Verlag F. Vieweg & Sohn.

Precht-Ehrhardt, Die norddeutsche Kaliindustrie. 7. A. Stassfurt 1907. Verlag R. Weicke.

Dr. K. Th. Stoepel, Die deutsche Kaliindustrie und das Kalisyndikat. Halle a. S. Verlag von Tausch & Grosse. 1904.

I. Die Entwicklung in der industriellen Verwertung des Kalis.

Von jeher haben insbesondere Säuren und Alkalien im Mittelpunkt der chemischen Industrie gestanden, diese reaktionsfähigen Ausgangs- oder Hilfsstoffe für zahlreiche chemische Massenprodukte oder chemische Präparate. Da ein beträchtlicher Teil dieser beiden chemischen Haupterzeugnisse heute in erster Linie aus Kalisalzen oder aus den Nebenprodukten der Kaliindustrie gewonnen wird, so kommt dieser in der allgemeinen chemischen Industrie Deutschlands, die bekanntlich auf dem Weltmarkt an erster Stelle steht, eine nicht nebensächliche Bedeutung zu. Schon die Anfänge der chemischen Industrie im 18. Jahrhundert lassen die Wichtigkeit des Kalis für die Chemiker erkennen, denn in der Zeit bemühte man sich namentlich um die Erzeugung von Pottasche aus Holzasche für die Glasfabrikation, sowie um die Gewinnung des Salpeters zur Erzeugung von Schiesspulver. Auch bei der Herstellung verschiedener Mineralfarben, die damals neben den erwähnten ersten Versuchen einer Art chemischen Industrie noch in Betracht kamen, brauchte man verschiedene kalihaltige Präparate. Diese ersten Anläufe einer industriellen chemischen Betätigung gingen in der Regel von Apothekern aus, wie ja auch ein grosser Teil der bedeutenden chemischen Forscher im vorigen Jahrhundert aus dem Apothekerstande hervorgegangen ist. Anfänglich begnügten sich die Apotheker damit, sich die Pottasche und den Kalisalpeter für ihren eigenen Gebrauch herzustellen. Allmählich begannen sie aber auch für den Verkauf zu arbeiten und wandelten ihre Laboratorien zu Fabriken um. Da zur gleichen Zeit das Aufblühen einer Reihe von Industriezweigen erfolgte, welche zur Herstellung ihrer Erzeugnisse aus den Rohmaterialien auch grosse Mengen von Säuren und Alkalien benötigten, folgte man dem Beispiel des in jeder industriellen Beziehung bahnbrechenden England und gründete eine Reihe deutscher Schwefelsäure- und Sodafabriken, die sich vollkommen an englische Vorbilder anlehnten. Allmählich stellte sich ein ständig steigender Bedarf an chemischen Reagentien ein, welche von den zahlreichen nach und nach in Deutschland entstandenen wissenschaftlichen und analytischen Laboratorien, ferner in einer Reihe technischer Betriebe (Färberei) usw.

gebraucht wurden und allmählich eine Alkali- und Säureindustrie herbeiführten. In der ersten Zeit, als England infolge der günstigen Verhältnisse seiner Industrie die Erzeugnisse auf den meisten deutschen Märkten ebenso billig oder noch billiger anbieten konnte, als es die deutsche chemische Konkurrenz vermochte, konnte sich diese nur einen kleinen Teil des ständig an Bedeutung zunehmenden Marktes erobern, und das lag in erster Linie daran, dass damals mit den Kalisalzen noch nicht die billigen und in grossen Mengen verfügbaren Rohmaterialien vorhanden waren.

Auch bei der insbesondere in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts so ausserordentlich emporblühenden Industrie der Teerfarbstoffe erschwerten die günstigen Verhältnisse der englischen Konkurrenz, der die Erzeugnisse der Säure- und Sodaindustrie billiger zugänglich waren, eine gedeihliche Entwicklung der einheimischen chemischen Farbenindustrie. Als diese trotzdem schliesslich die englische Konkurrenz besiegte, war das unter anderem auch mit dem Umstande zuzuschreiben, dass die sich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entwickelnde Kaliindustrie ihr einige sehr wichtige Rohmaterialien in billiger Form zur Verfügung stellte. Auch in der gleichfalls in jener Zeit sich entwickelnden Präparatenindustrie erwies sich die Kaliindustrie von hervorragender Bedeutung, da sie ihr nicht nur eine Anzahl Rohmaterialien lieferte, sondern auch selbst die Darstellung verschiedener sehr wichtiger Präparate übernahm.

So hat das Kali, dessen industrielle Verwertung man, wenn man will, von der allerfrühsten Vorgeschichte der Menschheit ableiten und durch jede Kulturstufe in der menschlichen Geschichte verfolgen kann, da sie in dem aus der Holzasche hergestellten Kaliumkarbonat das wichtigste Reinigungsmittel zur Verfügung stellte, von Anfang an in der chemischen Industrie eine bedeutende Stellung eingenommen. Recht deutlich trat dann die wichtige Rolle des Kalis hervor, als gleichzeitig mit dem von der Wissenschaft angeregten Aufschwung der chemischen Industrie durch die deutschen Kalisalzlager eine bedeutende Kaliquelle erschlossen wurde, welche es ermöglichte, dass sich das Kali, als chemisches Massenrohprodukt ersten Ranges, kräftig an der glanzvollen Weiterentwicklung der chemischen Industrie beteiligte.

II. Die Art der industriellen Verwertung des Kalis.

A. Die Art der industriellen Verwertung der Kalisalze.

Aus den verschiedenen Rohsalzen sucht man zunächst eine grössere Konzentration der in ihnen enthaltenen wertbestimmenden Anteile, Kaliumchlorid oder Sulfat herzustellen, durch die sich sog. Erstfabrikate, das

Chlorkalium und das Kaliumsulfat ergeben. Art und Umfang der Herstellung dieser beiden Erstfabrikate ist ja bereits im vorigen Abschnitt behandelt, so dass hier sogleich auf die industrielle Weiterverarbeitung dieser Erstfabrikate, die ja auch landwirtschaftlich Verwertung finden, eingegangen werden kann.

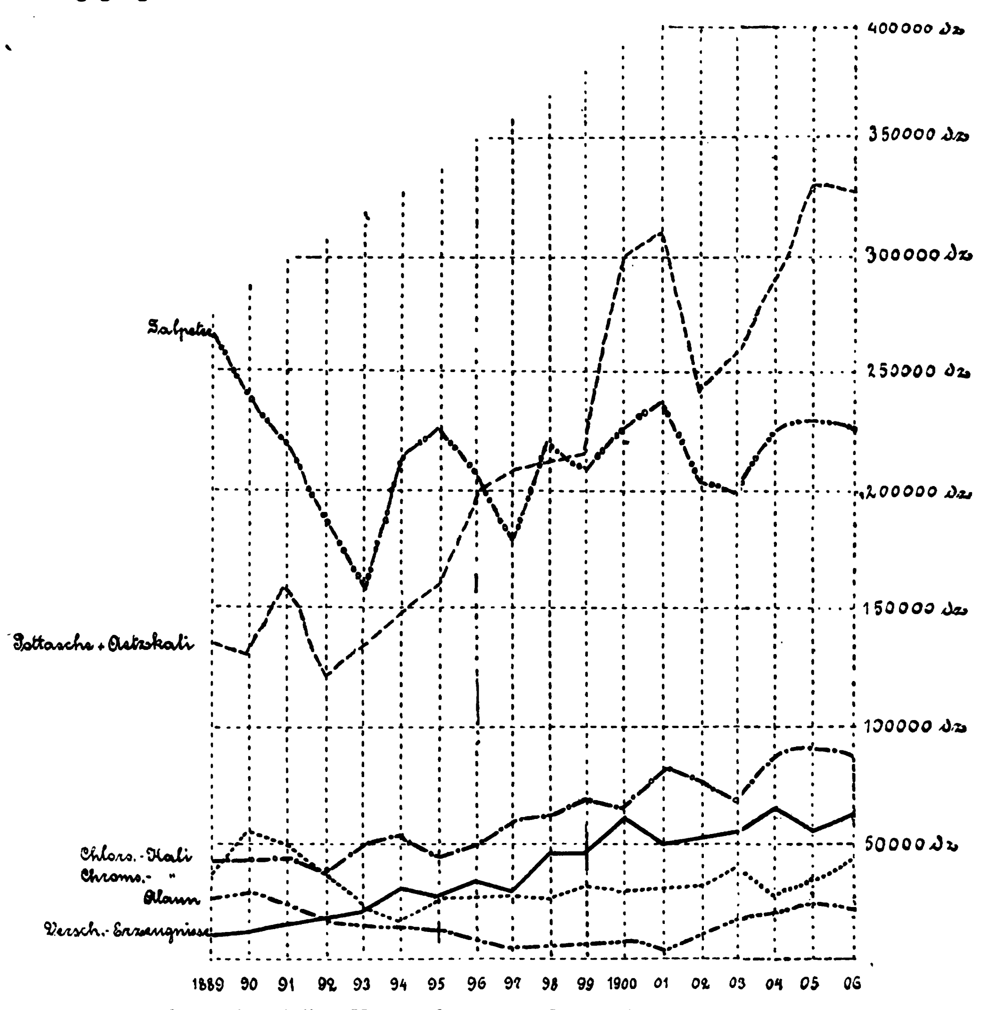


Fig. 3. Art der industriellen Verwendung von Chlorkalium und schwefelsaurem Kali.

In erster Linie findet das Chlorkalium industrielle Verarbeitung, da die Weiterverwertung von Kaliumsulfat in der Industrie nur unbedeutend ist und hauptsächlich von der Alaunfabrikation beansprucht wird. Sie umfasst nämlich nur etwa 4 % des Kalis, das in den zur industriellen Verarbeitung dienenden Erstfabrikaten vorhanden ist. Während in den

letzten 20 Jahren der Verbrauch von schwefelsaurem Kali für industrielle Zwecke zwischen 10000 und 50000 dz Kaligehalt schwankt, wurden im Chlorkalium zwischen 400000 und 800000 dz Kaligehalt verarbeitet. Über die Art der industriellen Verwertung des Chlorkaliums und schwefelsauren Kalis ist zunächst zu bemerken, dass der grösste Teil

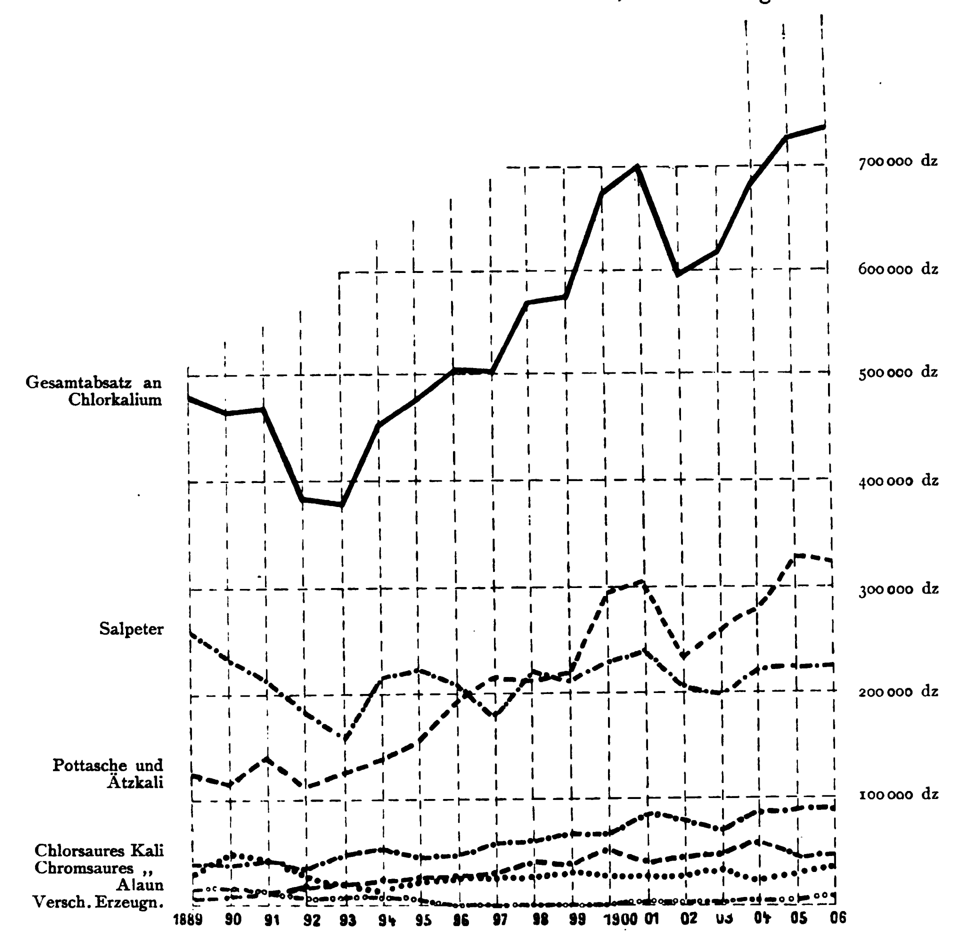


Fig. 4. Art in der industriellen Verwendung von Chlorkalium.

beider Erstfabrikate hauptsächlich zur Darstellung einiger chemischer Massenartikel dient. Über die Produktionsmengen der wichtigsten dieser chemischen Massenprodukte unterrichtet die graphische Darstellung Fig. 3. Nach ihr nahm früher der Salpeter weitaus die erste Stelle ein, hat diese aber im Jahre 1899 dauernd an Pottasche und Ätzkali abtreten müssen, welche seitdem das wichtigste Produkt der chemischen Kaliindustrie bilden. Der Reihe nach folgen dann chlorsaures Kali,

chromsaures Kali und Alaun. Die übrigen Erzeugnisse sind in einer Sammelrubrik zusammengefasst. Wie sich die Art der industriellen Verwendung speziell beim Chlorkalium gestaltet, ersieht man aus der graphischen Übersicht Fig. 4. Dadurch, dass zugleich die gesamte Menge des industriell zur Verwertung kommenden Chlorkaliums eingezeichnet ist, kann man auf einen Blick ersehen, wie sich die Mengen der einzelnen

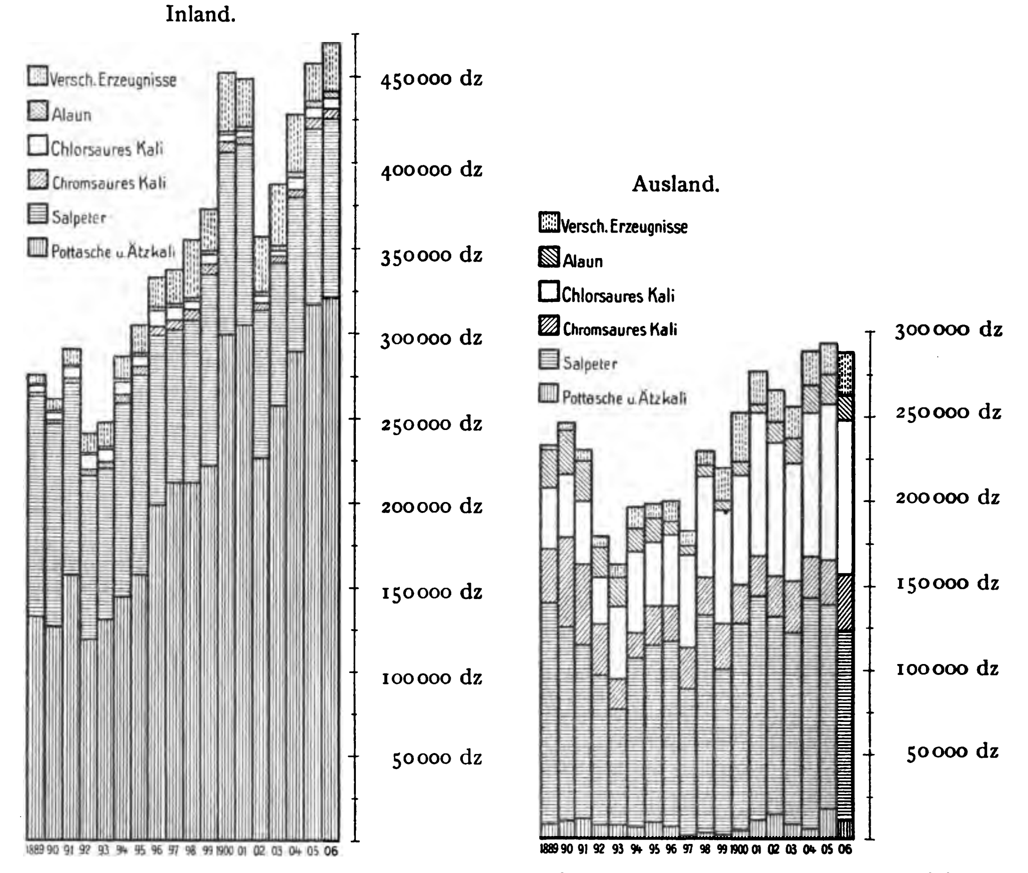


Fig. 5. Art der industriellen Verwendung von Chlorkalium und schwefelsaurem Kali.

chemischen Erzeugnisse zur Gesamtmenge des Ausgangsproduktes stellen.

Dieser Verbrauch verteilt sich auf das Inland und das Ausland. Es würde zu weit führen, diese Zahlen in Tabellen von Jahr zu Jahr zu verfolgen, es sei daher nur die Art der industriellen Verwendung von Chlorkalium und schwefelsaurem Kali im Inlande und Auslande durch die graphische Darstellung Fig. 5 veranschaulicht, aus der auf den ersten Blick zu ersehen ist, dass die chemische Industrie des Inlandes von

jeher und auch noch heute den Hauptanteil der industriellen Verwendung von Chlorkalium und schwefelsaurem Kali beansprucht.

B. Die Verteilung des industriellen Kaliverbrauchs auf die einzelnen Länder.

Was die Verteilung des industriellen Kaliverbrauchs auf die einzelnen Länder betrifft, so hat Deutschland von jeher an erster Stelle gestanden. Wie sich diese Verteilung seit dem Jahre 1895 gestaltet hat, ist aus der Tabelle XIII ersichtlich. Neben Deutschland spielen die Vereinigten Staaten die bedeutendste Rolle, die allerdings vor 10 Jahren nur $^1/_6$ und jetzt nur ca. $^1/_5$ des deutschen Verbrauches aufzuweisen haben. Während Deutschlands Kaliindustrie noch Rohsalzmengen von einem Gesamtgehalt von ca. 500000 dz Kali im Jahre 1906 beanspruchte, beträgt der Verbrauch der Vereinigten Staaten ungefähr 100000 dz. Vor 10 Jahren verbrauchte Grossbritannien in seiner Industrie noch mehr Kalisalze als die Vereinigten Staaten (Verbrauch 1895 Vereinigte Staaten rund 50000, Grossbritannien rund 60000 dz). Ausser den genannten Staaten kamen vor 10 Jahren nur noch Belgien (1895 20000 dz), Frankreich (1895 19000 dz), Russland (1895 18000 dz) und Österreich (1895 ca. 16000 dz) in Betracht. Im Laufe der letzten Jahre hat sich das Verbrauchsverhältnis derartig verschoben, dass, abgesehen von Deutschland mit seinem Verbrauch von ca. 63 % der Gesamtmenge, die Vereinigten Staaten mit 100000 dz Kali an die erste Stelle getreten sind. Es folgen Grossbritannien mit ca. 60000, Frankreich mit ca. 35000, Belgien mit ca. 28000 und Österreich mit ca. 26000. Russlands Verbrauch ist auf 14000 dz gesunken, während sich der von Italien von ca. 9000 im Jahre 1895 auf 12000 im Jahre 1906 gesteigert hat. Eine lebhafte Aufwärtsbewegung im industriellen Kaliverbrauch haben die nordischen Länder aufzuweisen (Schweden, Norwegen, Dänemark, Finnland), die von 3500 dz im Jahre 1895 auf 14000 im Jahre 1906 aufgestiegen sind.

C. Das Verhältnis von industrieller und landwirtschaftlicher Verwertung des Kalis.

Wie sich der industrielle und landwirtschaftliche Absatz der Kalisalze im Laufe der letzten 25 Jahre entwickelt haben, ist aus der in Tabelle XIV gegebenen Übersicht zu ersehen. Was zunächst die prozentualen Anteile von Landwirtschaft und Industrie anbetrifft, so hatte im Jahre 1880 die Industrie noch den Vorrang, da damals nur 42,5 % des Gesamtabsatzes landwirtschaftlich verwertet wurden. Im

Tabelle XIII. Kali-Verbrauch der wichtigsten Länder in der Industrie.[1]

Land	Gesamtverbrauch in Doppelzentnern Kali (K_2O)											
	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Deutschland[2]	308 199	336 806	341 591	358 787	375 116	457 647	455 266	362 669	393 701	426 415	471 173	487 312
Ver. Staaten von N.-A.	47 399	50 520	30 912	63 765	40 979	74 046	73 326	79 598	72 081	100 077	80 114	93 211
Belgien	21 501	23 884	26 666	24 050	22 710	26 973	29 353	20 869	27 490	28 602	28 072	28 322
Holland	317	297	113	476	277	651	973	564	613	776	857	891
Frankreich	18 842	22 833	33 956	35 601	33 144	33 335	42 166	41 564	36 915	34 193	47 842	34 744
England	59 318 (England und Schottland)	53 933 (England und Schottland)	37 326	43 868	41 828	47 811	45 167	43 531	42 072	41 237	45 196	40 828
Schottland			14 235	12 363	17 456	12 905	11 968	10 592	14 542	12 264	13 861	15 076
Irland	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Österreich	15 536	14 277	13 156	13 108	19 828	19 752	26 822	20 379	20 944	21 848	24 769	25 788
Ungarn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schweiz	2 848	3 268	3 952	4 203	4 693	5 535	8 589	6 783	6 662	7 657	7 016	5 957
Italien	9 428	8 241	9 168	9 297	8 025	10 918	12 750	11 455	9 797	12 311	10 698	11 867
Russland	17 623	13 628	5 289	14 662	13 881	11 944	12 750	9 973	10 433	14 191	16 516	13 644
Spanien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	29	12	12	—	—	—	—	—	—	—	—
Schweden, Norwegen, Dänemark, Finnland	3 517	4 883	5 080	5 884	14 577	6 382	10 634	16 901	14 757	14 696	13 376	14 018
Sonstige Länder	1 033	2 432	1 089	112	46	—	—	—	53	274	1 583	7
Gesamt-**Verbrauch**	505 561	535 031	522 545	586 188	592 560	707 899	729 764	624 878	650 060	714 541	761 073	771 665

1) Die für gewerbliche Zwecke abgesetzten Rohsalzmengen sind in obigen Kali-Verbrauchszahlen mit enthalten.
2) Einschliesslich der in eigenen Fabriken einzelner Werke weiter verarbeiteten Mengen von Chlorkalium und Sulfaten.

Tabelle XIV. Gesamt-Kaliabsatz[1]) an die Landwirtschaft und Industrie, Menge und Wert desselben in Doppelzentnern reinem Kali und Mark.

Jahr	Landwirtschaft			Industrie[2])			Gesamt-Absatz		Durchschnittswert von 1 dz Kali	Vom Gesamtabsatz entfallen auf	
	Inland	Ausland	Summa	Inland	Ausland	Summa	Gewicht	Wert[1])		Landwirtschaft	Industrie
	dz	dz	dz	dz	dz	dz	dz	Mk.	Mk.	%	%
1880	42 030	249 241	291 271	242 848	151 680	394 528	685 799	19 202 372	28,—	42,5	57,5
1881	42 701	283 712	326 413	299 651	176 960	476 611	803 024	21 681 648	27,—	40,6	59,4
1882	66 720	340 257	406 977	308 217	278 080	586 297	993 274	20 858 754	21,—	41,0	59,0
1883	89 702	380 912	470 614	275 552	252 800	528 352	998 966	22 976 218	23,—	47,1	52,9
1884	87 834	280 990	368 824	253 440	180 854	434 294	803 118	20 077 950	25,—	45,9	54,1
1885	90 303	329 639	419 942	248 363	177 901	426 264	846 206	20 732 047	24,50	49,6	50,4
1886	112 914	265 134	378 048	304 563	166 255	470 818	848 866	20 372 784	24,—	44,5	55,5
1887	141 635	302 287	443 922	307 720	231 718	539 438	983 360	23 108 960	23,50	45,1	54,9
1888	171 675	415 425	587 100	291 594	232 404	523 998	1 111 098	25 555 254	23,—	52,8	47,2
1889	232 600	381 292	613 892	276 972	232 124	509 096	1 122 988	24 993 234	22,26	54,7	45,3
1890	266 996	447 562	714 558	263 182	245 279	508 461	1 223 019	27 025 132	22,10	58,4	41,6
1891	346 791	562 927	909 718	294 241	228 592	522 833	1 432 551	30 685 147	21,42	63,5	36,5
1892	513 949	480 348	994 297	242 708	178 121	420 829	1 415 126	29 379 531	20,76	70,3	29,7
1893	609 411	620 710	1 230 121	249 976	159 882	409 858	1 639 979	32 821 312	20,01	75,0	25,0
1894	652 331	652 023	1 304 354	291 482	195 677	487 159	1 791 513	36 533 911	20,39	72,8	27,2
1895	598 000	593 036	1 191 036	308 199	197 362	505 561	1 696 597	34 296 369	20,21	70,2	29,8
1896	751 135	686 694	1 437 829	336 806	198 225	535 031	1 972 860	38 073 818	19,30	72,9	27,1
1897	891 842	803 576	1 695 418	341 591	180 954	522 545	2 217 963	41 395 967	18,66	76,4	23,6
1898	959 648	894 947	1 854 595	358 787	227 401	586 188	2 440 783	44 295 394	18,15	76,0	24,0
1899	1 072 729	953 164	2 025 893	375 116	217 444	592 560	2 618 453	47 770 566	18,24	77,4	22,6
1900	1 172 114	1 156 086	2 328 200	457 647	250 252	707 899	3 036 099	56 230 316	18,52	76,7	23,3
1901	1 373 138	1 328 577	2 701 715	455 266	274 498	729 764	3 431 479	59 128 509	17,23	78,7	21,3
1902	1 372 766	1 291 721	2 664 487	362 669	262 209	624 878	3 289 365	56 889 087	17,29	81,0	19,0
1903	1 536 308	1 477 838	3 014 146	393 701	256 359	650 060	3 664 206	64 108 854	17,50	82,3	17,7
1904	1 879 189	1 707 676	3 586 865	426 415	288 126	714 541	4 301 406	74 077 764	17,22	83,4	16,6
1905	2 021 094	2 050 514	4 071 608	471 173	289 900	761 073	4 832 681	81 642 749	16,89	84,3	15,7
1906	2 284 846	2 418 830	4 703 676	487 312	284 553	771 665	5 475 341	92 429 107	16,88	85,9	14,1

1) Die Wertzahlen des Gesamtabsatzes für die Jahre 1880—1897 stellen Bruttowerte, die der Jahre 1898—1905 Nettowerte dar. In den Wertangaben der Jahre 1890—1897 sind jedoch die Verwaltungs- und Propaganda-Unkosten in Abzug gebracht.

2) Einschliesslich der für gewerbliche Zwecke abgesetzten Rohsalzmengen, sowie des in eigenen Fabrikanlagen auf Pottasche, Ätzkali, Salpeter u. a. weiter verarbeiteten Chlorkalium und schwefelsaurem Kali.

Jahre 1885 verteilte sich auf beide Absatzgebiete je die Hälfte des Gesamtabsatzes. In den beiden folgenden Jahren erfolgte allerdings noch ein vorübergehender Rückschlag im landwirtschaftlichen Absatze, dann stieg dieser aber von 52,8% im Jahre 1888 bis auf 84,3% im Jahre 1905. Jetzt beträgt der industrielle Anteil am Gesamtkaliabsatz also nur noch 15%. Das liegt nicht daran, dass der Kaliverbrauch in der Industrie abgenommen hat, sondern daran, dass durch die agrikulturchemischen Forschungen der Neuzeit und die Propagandatätigkeit des Kalisyndikats ausserordentliche Absatzsteigerungen herbeigeführt wurden. Ein eindrucksvolles Bild über die Steigerung des landwirtschaftlichen Absatzes im Vergleich mit derjenigen der Industrie gibt die graphische Darstellung Fig. 6 (s. Anlage), in der auf einen Blick die ausserordentliche Absatzzunahme der Landwirtschaft des In- und Auslandes zu ersehen ist. Ausser dem Absatzverhältnis von Industrie und Landwirtschaft lässt sich aus dieser Darstellung auch das des In- und Auslandes in landwirtschaftlicher und industrieller Hinsicht verfolgen. Während in der Industrie der Kaliabsatz des Inlandes stets bedeutender war als der des Auslandes, war im Jahre 1880 der landwirtschaftliche Absatz an Kalisalzen im Auslande etwa fünfmal so gross wie der im Inlande und blieb auch bis zum Jahre 1891 grösser als der des Inlandes. Von dem Zeitpunkt an sind, abgesehen von einem vorübergehenden Zurückweichen des Inlandsverbrauchs im Jahre 1895, ausländischer und inländischer Absatz der Landwirtschaft nebeneinander hergegangen, wobei der Inlandsverbrauch immer vor dem Auslandsverbrauch einen kleinen Vorsprung hatte. Nach der neuesten Berechnung ist der Verbrauch der inländischen Landwirtschaft allerdings ein Geringes grösser als derjenige der ausländischen Landwirtschaft. Nach dieser neuesten Aufstellung sind die Figuren 9 und 10 entworfen, daher die geringe Differenz im Jahre 1906 zwischen ihnen und der Figur 6.

III. Die Herstellung und Verwertung der kalihaltigen Fabrikate in der chemischen Kaliindustrie.

A. Die Herstellung und Verwertung der aus dem Chlorkalium gewonnenen chemischen Produkte.

Die Herstellung der Erstfabrikate, Chlorkalium und schwefelsaures Kali, ist schon in dem vorigen Abschnitt berührt und kann darum hier fortgelassen werden. Hier interessiert lediglich die Art der Verwendung, welche diese Erstfabrikate in der chemischen Industrie finden.

1. Ätzkali und Pottasche.

Etwa die Hälfte der industriellen Weiterverarbeitung des Chlorkaliums dient allein zur Herstellung von Ätzkali und Pottasche. Bis zum Jahre 1896 nahm, wie das aus der Fig. 3 zu ersehen ist, in der industriellen Verwendung von Kali der Salpeter die erste Stelle ein. Als aber in der Pottascheindustrie das Leblancverfahren durch verschiedene neuere Verfahren abgelöst wurde, hat die Pottascheherstellung ausserordentlich zugenommen.

Früher wurde Pottasche ausschliesslich aus Holzasche hergestellt, in Deutschland namentlich aus Buchenholzasche, die roh im Durchschnitt 15,4 % K_2CO_3 enthält. Bei diesem Verfahren wird die Holzasche mit Wasser ausgelaugt und der Rückstand eingetrocknet und geglüht. Später wusste man auch aus der Schlempekohle und aus dem Wollschweiss der Schafe grosse Mengen von Pottasche herzustellen. Als die Stassfurter Kalisalze zur Pottaschegewinnung herangezogen wurden, nahm diese einen ausserordentlichen Aufschwung. Zuerst stellte man Pottasche lediglich aus Kaliumsulfat her nach dem alten Leblancverfahren. Seitdem die Elektrolyse in die chemische Technik eingeführt wurde und in dem elektrolytischen Chloralkaliprozess eine wichtige technische Anwendung erhielt, wird immer mehr Chlorkalium als Ausgangsprodukt von Pottasche verwandt. Die Einzelheiten dieses Prozesses werden zurzeit zum grossen Teil noch geheim gehalten. In den letzten 15 Jahren ist durch das Eingreifen der Elektrolyse die Produktion von Pottasche und Ätzkali, wie das die Fig. 3 zeigt, mehr als verdoppelt.

Pottasche sowohl wie Ätzkali finden hauptsächlich in der Seifenfabrikation Verwertung. Ätzkali dient besonders zur Bereitung von Schmierseife, Oxalsäure, als Ätzmittel, zum Trocknen von Gasen und Flüssigkeiten, sowie zur Absorption von Kohlensäure. Die Pottasche findet ausserdem noch Verwendung in der Glas- und Papierfabrikation, in der Färberei, Druckerei und der Photographie. Für letztere wird sie insofern verwertbar, als sie durch Schmelzen mit Kaliumferrocyanid das Cyankalium liefert. Nach einem anderen Verfahren wird Cyankalium aus Pottasche und zerstossener Holzkohle in erhitzten Retorten gewonnen, indem über das erhitzte Gemenge ein Strom von Ammoniak geleitet wird. Die ausgelaugte und mit Pottasche versetzte Lösung scheidet dann das Cyankalium aus. Das Cyankalium wird ausser der Photographie auch noch in der Galvanostegie zur Darstellung von Cyanverbindungen und namentlich zur Gewinnung von Gold nach dem Cyanidprozess verwandt. Besonders die letztere Verwertung hat eine ausserordentliche Bedeutung angenommen, da eigentlich durch sie erst eine gewinnbringende Aufarbeitung der weniger goldreichen Erze ermöglicht ist, deren Ausbeutung

bei rein mechanischer Aufarbeitung unrentabel war. Sehr wichtig ist bei diesem Prozess, dass man die Erze ungeröstet direkt verarbeiten kann, da das Cyankalium Gold und Schwefelgold löst. In der Regel werden die Golderze erst mit Quecksilber behandelt und dann wird aus den Abgängen der Amalgamation mit Cyankaliumlösung der Rest des Goldgehalts herausgebracht. Früher fällte man aus dem Kaliumaurocyanid mit Hilfe von Zink das Gold aus. Nach dem Verfahren von Siemens wird die Fällung vermittelst des elektrischen Stromes ausgeführt.

Auf die Herstellung von Cyankalium ist die chemische Weiterverarbeitung der Pottasche jedoch keineswegs beschränkt. Auch das wichtige chemische Präparat Bromkalium wird mit Hilfe der Pottasche hergestellt, indem man eine Lösung von Eisenbromürbromid in eine konzentrierte heisse Pottaschelösung einlaufen lässt. Das Bromkalium findet Verwendung in der Photographie, in der Medizin als Schlafmittel und dient auch als Ausgangsprodukt für andere Bromverbindungen.

In der Glasindustrie, namentlich in der Industrie feinerer Gläser spielt die Pottasche eine bedeutende Rolle, da die Kaligläser den Natrongläsern gegenüber den Vorzug einer grösseren Härte, eines besseren Klanges, eines höheren Glanzes haben und ausserdem durch ihre Schwerschmelzbarkeit für chemische Zwecke besonders geeignet sind. Weitere Verwertungen von Pottasche, so zur Herstellung von Kaliwasserglas, von Schwefelbädern usw. spielen eine untergeordnete Rolle.

Auf dem Salzbergwerk Neustassfurt werden ganz bedeutende Mengen an Pottasche (jährlich 60000 bis 80000 dz) nach einem Verfahren hergestellt, dem sog. Magnesiaverfahren, das sich zuerst Engel im Jahre 1881 patentieren liess und das späterhin von dem Salzbergwerk Neustassfurt erworben und von Precht weiter ausgebildet wurde. Das ursprüngliche Patent kennzeichnet das Verfahren als Herstellung des Doppelsalzes von kohlensaurer Magnesia und kohlensaurem Kali dadurch, dass man auf kohlensaure Magnesia in der wässrigen Lösung eines Kalisalzes Kohlensäure einwirken lässt. Die nach dem Magnesiaverfahren hergestellte Pottasche ist von ausserordentlicher Reinheit.

2. Salpeter.

An zweiter Stelle steht in der Verwendung von Chlorkalium der Salpeter, der immer noch etwa $^1/_3$ des industriell zur Verwendung kommenden Chlorkaliums beansprucht. Der Salpeterabsatz ist in den letzten 15 Jahren von 514000 dz im Jahre 1889 auf 400000 dz im Jahre 1903 heruntergegangen. In den einzelnen Jahren ist die Produktion, wie dies aus der Fig. 3 hervorgeht, beträchtlichen Schwankungen unterworfen gewesen. Diese wurden, von anderen wirtschaftlichen Einflüssen ab-

gesehen, namentlich durch die Einführung des rauchlosen Pulvers, sowie durch die noch immer erhebliche Konkurrenz des Bengalsalpeters hervorgerufen. Immerhin ist es sehr beachtenswert, dass trotz der Einführung der zahllosen modernen Sprengmittel der Salpeter sich noch auf dieser Produktionshöhe erhalten hat. In welchem Verhältnis die Bengalsalpeterproduktion zur Kalisalpetererzeugung aus Chlorkalium steht, ersieht man aus der Fig. 7, in welcher die beiden Produktionsmengen der letzten dreissig Jahre graphisch dargestellt sind.

Demnach beträgt die indische Produktion an Salpeter knapp $^1/_8$ der Kalisalpeterproduktion aus Chlorkalium. Der Bengalsalpeter wird hauptsächlich nach Grossbritannien, China und Japan, sowie Amerika verfrachtet. Der Absatz des aus dem Chlorkalium hergestellten, Konversionssalpeter genannten Salpeters ins Ausland ist in den letzten Jahren ungefähr so gross wie der Inlandverbrauch gewesen.

Die Fabrikation des Konversionssalpeters geschieht in der Art, dass man die äquivalenten Mengen Chilesalpeter und Chlorkalium auflöst und eindampft. Die Salze KNO_3, NACl und KCl, die sich in kaltem und warmem Wasser sehr verschieden lösen, trennt man dann durch fraktionierte Kristallisation. Von dem Kalisalpeter wird allerdings ein Teil landwirtschaftlich verwendet, namentlich im gärtnerischen Betriebe, da das salpetersaure Kali einen wertvollen Pflanzennährstoff bildet. In der Hauptsache dient es aber als Ausgangsprodukt in der Pulverfabrikation und Feuerwerkerei. Auch zum Einpökeln von Fleisch, sowie als Zusatz bei Schmelzoperationen in der Metallurgie findet der Salpeter Verwendung.

3. Chlorsaures Kali.

Auf die drei Produkte Pottasche, Ätzkali und Salpeter entfallen im ganzen $^5/_6$ des industriell verwendeten Chlorkaliums. In das verbleibende Sechstel teilen sich die sämtlichen anderen Verwertungsarten. Unter ihnen spielt noch das Kaliumchlorat eine ziemliche Rolle, da etwa $^1/_8$ des industriell zur Verwendung kommenden Chlorkaliums auf chlorsaures Kalium verarbeitet wird. Es wird entweder elektrolytisch hergestellt oder dadurch, dass man Chlor in Kalkmilch leitet und das gebildete Kalziumchlorat mit Chlorkalium umsetzt. Das chlorsaure Kali dient namentlich zur Fabrikation von Zündhölzchen und hat, da die neueren Zündhölzer ohne Schwefel und Phosphor immer mehr Aufnahme finden, eine ständige Produktionssteigerung und zwar von zirka 80000 dz Ausgangsmaterial 1889 auf 140000 dz im Jahre 1903 erfahren. Der im chlorsauren Kalium zur Verarbeitung gelangende Kaliumgehalt ist in der Periode 1889 bis 1906 von 40000 auf 90000 dz gestiegen. Das chlorsaure Kalium findet ausserdem noch Verwendung in der Feuerwerkerei,

als Oxydationsmittel, in der Farben- und Präparatenindustrie, sowie in der Medizin. Auch in der Fabrikation des rauchlosen Pulvers spielt das Kaliumchlorat eine Rolle.

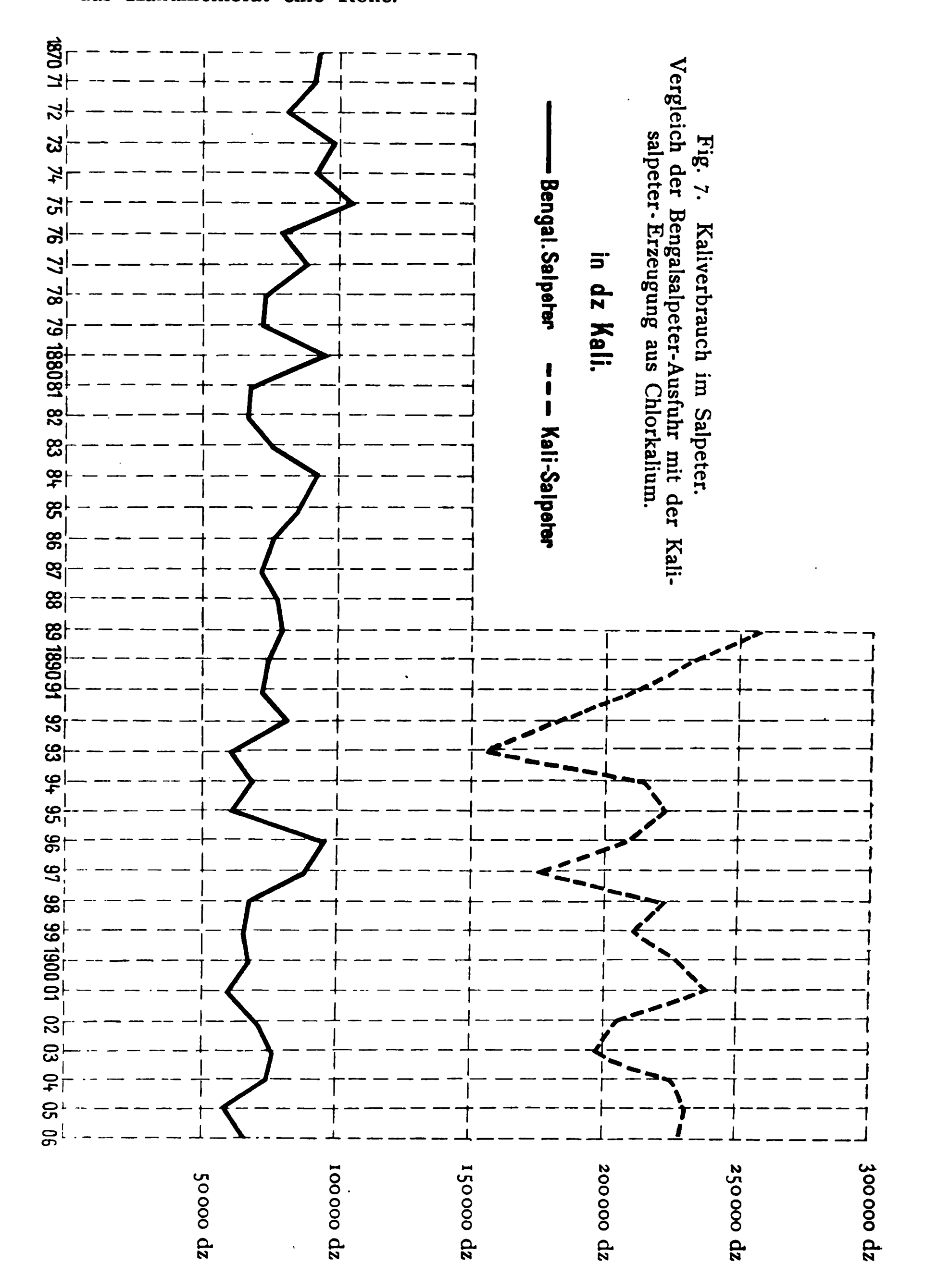


Fig. 7. Kaliverbrauch im Salpeter. Vergleich der Bengalsalpeter-Ausfuhr mit der Kalisalpeter-Erzeugung aus Chlorkalium.

Ein Teil des Kaliumchlorats wird noch weiter verarbeitet zur Herstellung des Permanganats. Dieses wird technisch dadurch gewonnen, dass man Kaliumchlorat mit Braunstein in Kalilauge zur Trockne verdampft und im Schmelztiegel erhitzt. Durch Kochen mit viel Wasser und Einleiten von Kohlensäure wird das so entstandene mangansaure Kali in übermangansaures Kali übergeführt. Dieses bildet sowohl industriell, wie für das chemische Laboratorium ein wichtiges Präparat. Es dient zum Beizen von Holz, zum Bleichen von Gespinstfasern, zum Reinigen von Ammoniak und Kohlensäure, wirkt als Desinfektions- und Oxydationsmittel und wird ausserdem in der Medizin, in der Photographie, sowie zur Darstellung von Sauerstoff benutzt.

4. Chromsaures Kali.

Auf das nach dem chlorsauren Kalium wichtigste Fabrikat, das chromsaure Kalium, entfällt nur noch $^1/_{20}$ des Chlorkaliums, das industriell verwertet wird. Früher wurde das Kaliumchromat durch Schmelzen von Chromeisenstein mit Pottasche und Salpeter erhalten. Da es rentabeler ist, erst das Natriumsalz herzustellen, so schmilzt man jetzt Chromerz mit Soda und Kreide und scheidet aus dem Röstgut durch Lösung und Eindampfen das Natriumbichromat aus, das mit Chlorkalium zu Kaliumbichromat umgesetzt wird. Dieses findet namentlich Verwendung als Chrombeize in der Textilindustrie, ferner in der Farbenindustrie und bei der Ausführung verschiedener moderner photographischer Kopier- und Reproduktionsverfahren. Ausserdem dient es zur Herstellung anderer Chrompräparate, ist ein wesentlicher Bestandteil in der Zündmasse der modernen Zündhölzer und dient zur Reinigung von Holzessig. Wie aus der Fig. 3 hervorgeht, ist die Produktion von chromsaurem Kali in den letzten 20 Jahren ziemlich auf gleicher Höhe geblieben.

5. Alaun.

Die Produktion von Alaun ist dagegen in den letzten 20 Jahren bedeutend zurückgegangen, namentlich seit dem Jahre 1892. Von 1889 bis 1891 wurden noch Alaunmengen, die 17000 bis 14000 dz Kali enthielten, produziert, von 1892 an ist die Produktion von 7500 dz Kaligehalt auf 3500 dz gesunken. Die Alaunproduktion ist namentlich dadurch heruntergegangen, dass die Herstellung aus Alaunstein, aus Alaunerde, Bauxit und Kryolith in der Hauptsache die Kalialaunproduktion übernommen hat, ausserdem auch darauf, dass man zur Herstellung von Alaun schwefelsaures Kali als Ausgangsprodukt benutzt. Die Alaunfabrikation nimmt in der Kaliindustrie nur $^1/_{40}$ der Kalifabrikate ein. Man verwendet den Alaun hauptsächlich als Beizmittel in der Färberei, dann zur Darstellung von Farblacken, ausserdem in der Weissgerberei,

sowie als Medikament, schliesslich zum Härten von Gips und zum Leimen von Papier.

6. Verschiedene Erzeugnisse.

Der Rest, der etwa $^1/_{15}$ des zur industriellen Verwendung gelangenden Chlorkaliums ausmacht, dient namentlich zur Herstellung der mannigfaltigen chemischen Präparate, bei denen Kalisalze als Ausgangsmaterialien in Betracht kommen, sowie zur Gewinnung der für allerlei wissenschaftliche Zwecke dienenden chemisch reinen Kaliumsalze.

B. Die Herstellung und Verwertung der aus dem schwefelsauren Kali gewonnenen chemischen Produkte.

Da, wie schon erwähnt, nur 4 bis 6 % der für die Industrie in Betracht kommenden Absatzmengen auf das schwefelsaure Kali kommen, so kann dessen industrielle Verwertung hier ganz kurz gefasst werden, zumal über die Verwertung der aus dem schwefelsauren Kali gewonnenen Produkte Pottasche, chromsaures Kali, Alaun natürlich dasselbe gilt, was im vorigen Kapitel angeführt ist. Hier ist namentlich zu erwähnen, dass ziemliche Mengen Alaun aus dem schwefelsauren Kali hergestellt werden. Diese Produktion ist, wie man aus der Figur 3 erfährt, von ca. 6000 dz Kaligehalt im Jahre 1889 auf ca. 14500 dz Kaligehalt im Jahre 1906 gestiegen.

IV. Die Bedeutung der Kaliindustrie für die einzelnen Zweige der chemischen Grossindustrie.

A. Sodafabrikation.

Früher wurde die Soda nach dem Leblancprozess gewonnen, der schon in den 90er Jahren nur noch dadurch rentabel war, dass aus ihm Salzsäure als Hauptprodukt gewonnen wurde. In neuerer Zeit gewinnen immer mehr zwei neue Darstellungsweisen an Bedeutung, nämlich der sog. Ammoniak-Sodaprozess oder Solvay-Sodaprozess und das elektrolytische Verfahren. Dadurch, dass bei dem Leblancprozess und dem elektrolytischen Verfahren gleichzeitig auch Ätzkali gewonnen wird, indem man schwefelsaures Kali nach Leblanc weiter behandelt oder Kaliumchlorid der Elektrolyse anstatt der Natriumverbindungen unterwirft, steht die Sodaproduktion in naher Beziehung zur Kaliindustrie.

B. Pottaschefabrikation.

Bei der Produktion der Pottasche spielen die Produkte der Kaliindustrie direkt eine bedeutende Rolle. Früher wurden die Rohsalze, die für die Herstellung von Pottasche dienen sollten, grösstenteils auf

schwefelsaures Kali verarbeitet. Dieses wurde dann ähnlich wie das schwefelsaure Natrium beim Leblancverfahren mit Kohlenstoff und kohlensaurem Kalk erhitzt zur Herstellung der Rohpottasche. Seit dem Jahre 1904 wird keine Pottasche mehr aus schwefelsaurem Kalium hergestellt, vielmehr hat die elektrolytische Pottaschegewinnung, welche auf der Zersetzung von Chlorkalium beruht, neben dem Neustassfurter Verfahren die Hauptproduktion an Pottasche auf sich genommen.

C. Farbenindustrie.

Auch für die Farbenindustrie haben die Kalisalze eine erhebliche Bedeutung, schon allein dadurch, dass verschiedene wichtige Ausgangsprodukte oder Reagentien der Farbenindustrie, wie z. B. die Salzsäure, die zur Herstellung von Anilin dient, von der chemischen Kaliindustrie zum Teil mit geliefert werden.

Auch zur Herstellung verschiedener wichtiger Farbstoffe werden Kaliverbindungen benötigt. So gelangt man vom Anthrazen, einem im Steinkohlenteer befindlichen Kohlenwasserstoff, durch Oxydation, Erhitzen mit Schwefelsäure und nachmaliges Schmelzen der so entstandenen Säure mit Ätznatron und chlorsaurem Kali zum Alizarin. Auch bei der Herstellung des künstlichen Indigo, sowie besonders bei der Gewinnung von Ultramarin dienen Alkalien als Reagentien, ebenso bei den Farbstoffen, welche durch Einwirkung von Schwefelalkalien auf organische Substanzen entstehen.

D. Textilindustrie.

Die engen Beziehungen zwischen der Kaliindustrie und der Textilindustrie beruhen darauf, dass bei den vier wichtigsten Prozessen in der Textilindustrie, dem Bleichen, Färben, Drucken und Appretieren, Chemikalien in Anwendung kommen, die zum Teil aus der Kaliindustrie herstammen. Zum Beispiel bedient man sich jetzt zum Bleichen hauptsächlich des Chlorkalks und des Kalium- und Natriumhypochlorids. Vor der Bleiche werden die Baumwollwaren gewöhnlich mit schwacher Sodalösung gekocht. Nach dem neuen Bleichverfahren von Hermiter verwendet man hauptsächlich das durch Elektrolyse von Chlormagnesium gewonnene Chlor. Chlormagnesium wird aber in der Hauptsache in der Kaliindustrie hergestellt.

Bei der Färberei und Druckerei besitzt das Beizen eine grosse Bedeutung, und zwar verwendet man zum Beizen chemische Stoffe, wie Alaun und Chromverbindungen, die beide hauptsächlich oder zum Teil von der Kaliindustrie geliefert werden. Auch in den verschiedenen Appreturmitteln spielt das Kali eine Rolle.

E. Industrie chemischer Präparate.

Auch diese Industrie hat, wie alle mit der Chemie in Verbindung stehenden, im vorigen Jahrhundert einen grossen Aufschwung genommen. In ihr haben die Kalisalze eine grosse Bedeutung, da eine Reihe der wichtigsten chemischen Reagentien, die in den zahllosen wissenschaftlichen und technischen chemischen Laboratorien gebraucht werden, Kalisalze oder kalihaltige Präparate darstellen. Dasselbe gilt von den pharmazeutischen Präparaten, den Präparaten für Photographien und denen für verschiedene Zweige der Technik, z. B. der Metallverhüttung. Bei den Präparaten für chemische Laboratorien, für die Pharmazie und Photographie hat besonders die Industrie chemisch reiner Präparate an Bedeutung ausserordentlich zugenommen. So spielen die Kalisalzpräparate z. B. eine grosse Rolle in der Alkaloidindustrie, wo es sich um die Herstellung ausserordentlich reiner Präparate handelt, um die genaue Dosierung dieser giftigen Heilmittel zu ermöglichen. In der Photographie spielt jetzt das absolut chlorfreie Bromkalium, ein Produkt der Kaliindustrie, eine grosse Rolle.

F. Sonstige Industrien.

Von den übrigen Industrien, zu denen die Kaliindustrie durch die Lieferung ihrer Produkte in naher Beziehung steht, seien noch erwähnt die Metallurgie, dann namentlich die Glasfabrikation und die Pulverindustrie.

V. Sonstige chemische Produkte der Kaliindustrie.

Die in der Industrie zur Verwendung kommenden Kalisalze dienen nicht nur zur Herstellung von konzentrierten Kalisalzen und kalihaltigen Präparaten usw., welche lediglich das Kali der Rohsalze verwerten, sondern auch zur Herstellung verschiedener anderer chemischer Massenprodukte, die aus den nicht kalihaltigen Bestandteilen der Kalirohsalze gewonnen werden. Hierhin gehören das Chlormagnesium, das Bittersalz, das Glaubersalz, die Magnesia, das Brom, Bromeisen, Bromsalze, Boracit, Rubidiumalaun und Chlorkalk.

Das Bittersalz ($MgSO_4 + 7\,H_2O$) wird aus dem Blockkieserit durch Überführen dieses einfach gewässerten schwefelsauren Magnesiums in das siebenfach gewässerte in den Ländern des Bittersalzverbrauches, also namentlich in England und in Nordamerika übergeführt. Das Verfahren beruht darin, dass man den Kieserit in geeigneter Form in einer bittersalzhaltigen Lauge löst, konzentriert und dann auskristallisieren lässt.

Zur Herstellung des Glaubersalzes ($Na_2SO_4 + 10\,H_2O$) benutzt man die Löserückstände der Carnallit- und Hartsalzverarbeitung. Da

man die Rückstände nicht im Anschluss an die Rohsalzverarbeitung aufarbeitet, so werden diese erst auf die Halde gestürzt, lagern dort einige Zeit, wobei ein Teil des Chlormagnesiums abläuft, der Kieserit löslich wird und ein Teil des gebildeten Bittersalzes in Glaubersalz übergeht. Dann löst man nach Borsche den Rückstand direkt auf der Halde durch Überrieseln mit heissem Wasser, führt dieses durch Rinnen in ein Sammelbassin und lässt dann aus der stark Glaubersalz haltigen Lösung das Glaubersalz auskristallisieren.

Das Chlormagnesium ($MgCl_2 + 6\,H_2O$) gewinnt man aus der bei der Verarbeitung des Carnallitrohsalzes sich ergebenden Endlauge. Zu dem Zweck befreit man diese vom Wasser und lässt aus der konzentrierten Lösung das Chlormagnesium sich abscheiden. Die Art der Verdampfung richtet sich danach, ob in der Endlauge noch verwertbares Chlorkalium enthalten ist oder nicht. Magnesia nebst Salzsäure werden gleichfalls aus der Endlauge hergestellt, indem man zunächst das in der Endlauge enthaltene Chlormagnesium erhitzt und durch Einwirkung von Wasser in Magnesia und Salzsäure zerlegt oder dadurch, dass man die Endlauge durch Einwirkung von Kalkmilch in Magnesia und Chlorkalzium überführt. Die Salzsäuregewinnung nach dem ersteren Verfahren ist kaum noch rentabel, da das Chlor jetzt auf elektrolytischem Wege viel billiger herzustellen ist.

Sehr wichtig sind schliesslich die chemischen Produkte, welche aus den Beimengungen der Kalirohsalze hergestellt werden. Der natürlich vorkommende Carnallit enthält nämlich neben dem Doppelchlorid aus Kalium und Magnesium geringe Anteile von isomorphen Mischungen, in denen ein Teil des Kaliums durch Ammonium, Rubidium und Cäsium, ein Teil des Chlors durch Brom und in ganz geringen Mengen auch durch Jod, ersetzt ist. Bei der Verarbeitung des Carnallits geht das Brom vollständig in die Endlauge über, die im Liter in der Regel $2^1/_2$ bis $4^1/_2$ g Brom enthält. Früher gewann man das Brom aus dieser Endlauge, indem man sie durch einströmenden Dampf zum Sieden brachte, durch Zusatz von Braunstein und Schwefelsäure das Brom in Freiheit setzte. Jetzt arbeitet man mehr mit dem sogenannten kontinuierlichen Verfahren oder benutzt das aus der Alkalichloridelektrolyse stammende flüssige Chlor zum Heraustreiben des Broms. Das so hergestellte Brom wird zum Teil als solches versandt, zum Teil zum Gewinn von Bromeisen und Bromsalzen verwendet. Früher stellte man Bromeisen her, indem man das flüssige Brom auf Eisenspäne einwirken liess. Nach einem Verfahren der Vereinigten chemischen Fabriken in Leopoldshall-Stassfurt bringt man das Brom als dampfförmiges Brom mit Wasserdampf gemischt zur Einwirkung auf das Eisen. Das Bromeisen dient hauptsächlich zur

Herstellung von Bromkalium. Die Weiterverarbeitung des Broms auf Bromsalze wird heute fast ausschliesslich von den Fabrikanten chemischer Präparate ausgeführt. Brom findet Verwendung als Desinfektionsmittel und in Form von den Bromsalzen als Beruhigungsmittel. Ausserdem wird es in der Photographie zur Herstellung von Trockenplatten, ferner in der Industrie der Farbstoffe verwertet. Die deutschen Kalisalzwerke liefern etwa $^2/_3$ des gesamten Brombedarfs.

Die Herstellung von Borazit aus den in einigen Kalisalzlagern vorhandenen Borverbindungen hat für die Kaliindustrie jetzt nicht mehr das Interesse wie früher, da inzwischen grosse Borazitlagerstätten an anderen Stellen erschlossen sind und der Preis der Borate infolgedessen stark zurückgegangen ist. Der Borazit wird technisch in der Art hergestellt, dass man die Borazitknollen sammelt, zerschlägt, wässert und dann trocknet.

Als nahezu einzige brauchbare Quelle dient der Carnallit auch zur Herstellung von Rubidiumalaun ($AlRb[SO_4]_2 + 12\,H_2O$). Nach den Arbeiten von Feit und Kubierschky enthält der natürliche Carnallit etwa 0,025 % Rubidium. Technisch hergestellt wird Rubidiumalaun aus dem bei der Gewinnung von Chlorkalium sich bildenden künstlichen Carnallit, der ungefähr 0,2 % RbCl enthält, das sich durch Umkristallisieren des Carnallits bis auf 2 % steigern lässt. Durch mehrmaliges Ausdecken und Kristallisieren gewinnt man schliesslich eine an Rubidium angereicherte Nutzlauge, aus der man durch Zusatz von starker Aluminiumsulfatlösung den Rubidiumalaun gewinnt. Das Rubidium findet als Jodrubidium in der Medizin Verwendung und dient ausserdem zur Herstellung von Rubidiumpräparaten, für die sich die chemische Wissenschaft interessiert.

Der Chlorkalk oder Bleichkalk wird mit Hilfe von Chlorgas hergestellt, das man jetzt so billig bei der Elektrolyse des Chlorkaliums gewinnt. Dieses wichtige chemische Massenprodukt findet als Oxydationsmittel, für Bleich- und Desinfektionszwecke, in der Kattundruckerei, sowie zur Darstellung von Sauerstoff, Chlor und Chloroform Verwendung.

Schluss.

Damit wären die wichtigeren Verwertungsarten des in der chemischen Industrie Verwendung findenden Kalis, soweit es sich aus den Kalirohsalzen ableitet, gestreift. Schon aus dieser flüchtigen Übersicht kann man ersehen, welche bedeutende Stellung die Kaliindustrie innerhalb der chemischen Industrie überhaupt einnimmt und welche wirtschaftlichen Werte auf industriellem Gebiete durch das reichliche Fliessen der Kaliquelle aus den deutschen Kalisalzlagerstätten gewonnen werden.

Vierter Abschnitt.

Die landwirtschaftliche Verwertung des Kalis.

Inhalt.

Literaturübersicht.

Anleitungen für den praktischen Landwirt.
Nr. 3. M. Maercker — M. Hoffmann: Die Kalisalze. 3. Aufl. 1905.

Arbeiten der D. L. G.
Heft 20. Über die Wirkung der Kalisalze auf verschiedenen Bodenarten. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Maercker-Halle und Dr. B. Tacke-Bremen. 1896.
Heft 33. Vegetationsversuche mit Kalisalzen. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Maercker-Halle. 1898.
Heft 56. Untersuchungen über den Wert des neuen 40%igen Kalidüngesalzes gegenüber dem Kainit. Zusammengestellt von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Maercker-Halle a. S. 1901.
Heft 67. Untersuchungen über den Wert des neuen 40%igen Kalidüngesalzes gegenüber dem Kainit. Zweites Versuchsjahr. Zusammengestellt von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Maercker und Dr. W. Schneidewind, Halle a. S. 1902.
Heft 68. Die Wirkung des Kaliums auf das Pflanzenleben. Nach Vegetationsversuchen von Dr. H. Römer, Dr. E. Mayer, Dr. F. Katz, G. Geisthoff, H. Wilfarth und G. Wimmer. 1902.
Heft 81. Untersuchungen über den Wert des neuen 40%igen Kalidüngesalzes gegenüber dem Kainit. Drittes Versuchsjahr und Gesamtergebnis. Zusammengestellt von Prof. Dr. W. Schneidewind-Halle a. S. 1903.
Heft 96. Versuche über die Kalidüngung der Kulturpflanzen. In Gemeinschaft mit Dr. R. Dorsch, Dr. H. Ruths, Dr. G. Haman ausgeführt vom Geh. Hofrat Prof. Dr. P. Wagner-Darmstadt. 1904.
Heft 127. Felddüngungsversuche über die wichtigsten Kalidüngesalze. Berichte der Versuchsstationen Weihenstephan (Prof. Wein), Bonn (Dr. Kretschmar), Köslin (Prof. Bässler), Kaiserslautern (Dr. Prove), Jena (Prof. Immendorf). 1907.

Arbeiten der agrikulturchemischen Versuchsstation Halle a. S. der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen. Herausgegeben von Prof. Dr. W. Schneidewind.
I. Aus den Jahren 1902 und 1903. Mit 1 Tafel. 1904.
II. Mit 5 Tafeln. 1906. Verlag Paul Parey, Berlin.

Berichte des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Königsberg i. Pr. Verlag Paul Parey, Berlin.
IV. Heft: Über landwirtschaftliche Verhältnisse der Provinz Posen. Von Prof. Dr. Backhaus. 1899.

V. Heft: Die Entwicklung der deutschen Landwirtschaft im 19. Jahrhundert. Von Prof. Dr. Backhaus. 1900.

Berichte über die Versuchswirtschaft Lauchstädt der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen. Verlag Paul Parey, Berlin.

Erster Bericht. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. F. Albert, Dr. W. Schneidewind und Administrator C. Spallek herausgegeben von Dr. M. Maercker, Geh. Reg.-Rat, Prof. in Halle. Mit 9 Tafeln. 1898.

Zweiter und dritter Bericht. Umfassend die Jahre 1897 und 1898. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. F. Albert, Dr. W. Schneidewind und Administrator C. Spallek herausgegeben von Dr. M. Maercker, Geh. Reg.-Rat, Prof. in Halle. Mit 1 Tafel. 1899.

Vierter Bericht. Umfassend die Jahre 1899 — 1901. Unter Mitwirkung von Dr. D. Meyer und Administrator W. Gröbler herausgegeben von Dr. W. Schneidewind, Prof. in Halle. 1903.

Fünfter Bericht. Umfassend die Jahre 1902 und 1903. Unter Mitwirkung von Dr. H. C. Müller, Dr. D. Meyer, Dr. H. Frese und Administrator W. Gröbler herausgegeben von Dr. W. Schneidewind, Prof. in Halle. 1907. 1904.

Sechster Bericht. Umfassend die Jahre 1904 — 1906. Unter Mitwirkung von Dr. D. Meyer, Dr. F. Münter, Dr. F. Huflage und Administrator W. Gröbler herausgegeben von Dr. W. Schneidewind, Prof. in Halle.

Biedermanns Centralblatt für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb. Von Prof. Dr. O. Kellner. Jahrgang 1 (1871) bis Jahrgang 37 (1907).

Professor Dr. Fesca, Der Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen. Band I und II. Verlag Wilhelm Süsserot, Berlin. 1904 und 1907.

H. Gaerdt, Gärtnerische Düngerlehre. Druck und Verlag der Königlichen Hofbuchdruckerei Trowitzsch & Sohn, Frankfurt a. O. 1901.

Professor Dr. Gerlach, Bromberg. Erster bis vierter Bericht über die Versuche auf dem Versuchsgute Pentkowo. Verlag Paul Parey.

Professor Dr. Eduard Heiden, Lehrbuch der Düngerlehre. Verlag Philipp Cohen, Hannover. 1879.

Statik des Landbaues. Verlag Cohen und Risch, Hannover. 1872.

Landwirtschaftliche Jahrbücher. Herausgegeben von Dr. H. Thiel, Wirkl. Geh. Ober-Reg.-Rat. Band 1 (1872) bis 36 (1907). Verlag Paul Parey, Berlin.

Jahresbericht über Agrikulturchemie von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Th. Dietrich, Hannover. Band 1 (1858) bis 70 (1907) Erste Folge I (1858) bis dritte Folge X (1907). Verlag Paul Parey, Berlin.

Jahresbericht Landwirtschaftlicher, von Dr. Buerstenbinder, jetzt Dr. M. Hoffmann, Berlin. Band 1 (1885) bis 20 (1906). Verlag Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Dr. J. König, Geh. Reg.-Rat, Prof. in Münster i. W. Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. Verlag Paul Parey, Berlin 1906.

Die Pflege der Wiesen und Weiden. Verlag Paul Parey, Berlin. 1906.

Wie kann der Landwirt den Stickstoff-Vorrat in seiner Wirtschaft erhalten und vermehren. Verlag Paul Parey, Berlin. 1893.

Reform der Düngerwirtschaft. Verlag Theodor Thomas, Leipzig. 1891.

Dr. P. Krische-Göttingen in Leopoldshall-Stassfurt, Nährstoffausfuhr und rationelle Düngung. Verlag Paul Parey, Berlin. 1907.

Die Untersuchung und Begutachtung von Düngemitteln, Futtermitteln, Saatwaren und Bodenproben. Verlag Paul Parey, Berlin. 1906.

Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, von Dr. Fr. Nobbe, Tharand. Band I (1858) bis Band LXVI (1907). Verlag Paul Parey, Berlin.

Justus von Liebig:

Naturwissenschaftliche Briefe über die moderne Landwirtschaft. Verlag C. F. Wintersche Verlagshandlung, Leipzig und Heidelberg. 1859.

Die Grundsätze der Agrikulturchemie. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1855.

Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie. Verlag Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1876.

Erich Lierke, Leopoldshall-Stassfurt:

Praktische Düngetafeln. 1887. Verlag Paul Parey, Berlin.

Dr. M. Maerker, weil. Geh. Reg.-Rat, Prof. in Halle:

Die Kalisalze (siehe Anleitung).

Die Kalidüngung in ihrem Werte für die Erhöhung und Verbilligung der landwirtschaftlichen Produktion. 1893. Verlag Paul Parey, Berlin.

Die Kalisalze und ihre Anwendung in der Landwirtschaft. 1880. Verlag Paul Parey, Berlin.

Die zweckmässigste Anwendung der künstlichen Düngemittel für Kartoffeln. 1880. Verlag Paul Parey, Berlin.

Untersuchungen über Kalidüngesalz, siehe Arb. der D. L. G.

Vegetationsversuche, siehe Arb. der D. L. G. Heft 33.

Versuchswirtschaft Lauchstädt, siehe Berichte.

Die Erfolge der Anwendung verschiedener Kalisalze, insbesondere des Kainits in der Praxis. 1891.

Prof. Dr. Adolf Mayer:

Agrikulturchemie. 4 Bände. Verlag Carl Winters Universitätsbuchhandlung, Heidelberg 1902.

Dr. M. Passon:

Das Thomasmehl, seine Chemie und Geschichte. Verlag J. Neumann, Neudamm. 1901.

Katechismus der Agrikulturchemie. Leipzig 1901. Verlagsbuchhandlung J. J. Weber.

Beurteilung und Begutachtung landw. wichtiger Hilfsstoffe. 1904. Verlag Paul Parey, Berlin.

Handbuch des Düngewesens. Leipzig 1902. M. Heinsius.

Prof. Dr. W. Schneidewind, Halle:

Die Kalidüngung auf besserem Boden. 1905. Verlag Paul Parey, Berlin.

Untersuchungen über Kalidüngesalz. 1903. Verlag Paul Parey, Berlin.

Agrikulturchemische Versuchsstation Halle a. S. 1902. Verlag P. Parey, Berlin.

Dr. Schultz-Lupitz:

Die Kalidüngung auf leichtem Boden. 1902. Verlag Paul Parey, Berlin.

Zwischenfruchtbau auf leichtem Boden. 1901. Verlag Paul Parey, Berlin.

Heinrich Semler:

Die tropische Agrikultur. 5 Bände. Verlag Hinstorffsche Hofbuchhandlung, Wismar.

Prof. Dr. A. Stutzer in Königsberg:

Die Düngung der wichtigsten tropischeu Kulturpflanzen. Verlag Fr. Cohen, Bonn. 1891.

Die Düngung der Wiesen und Weiden. 1904. Verlag Paul Parey, Berlin.

Die Behandlung und Anwendung des Stalldüngers. 1903. Verlag Paul Parey, Berlin.

Der Chilesalpeter als Düngemittel. 1886. Verlag Paul Parey, Berlin.

Prof. Dr. P. Wagner, Geh. Hofrat, in Darmstadt:

Stickstoffdüngung und Reingewinn. 1906.

Düngungsfragen. 6 Hefte. 1896—1904.

Die Anwendung künstlicher Düngemittel. 1903.

Die Anwendung künstlicher Düngemittel im Obst- und Gemüsebau. 1900.

Kurze Anleitung zur rationellen Stickstoffdüngung. 1900.

Die Bewertung der Thomasmehle. 1899.

Anwendung von Thomasmehl für Frühjahrsbestellung. 1897.

Forschungen auf dem Gebiete der Pflanzenernährung. 1892.

Die Steigerung der Bodenerträge durch rationelle Stickstoffdüngung. 1889.

Einige praktisch wichtige Düngungsfragen. 1887.

Versuche über Kalidüngung, siehe Arbeiten der D. L. G.

(Sämtlich im Verlag bei Paul Parey, Berlin.)

Prof. Dr. E. Wolff in Hohenheim:

Aschen-Analysen von landwirtschaftlichen Produkten. 1880.

Die mittlere Zusammensetzung der Asche aller land- und forstwirtschaftlich wichtigen Stoffe. 1865.

Düngerlehre. 1904.

(Sämtlich im Verlag bei Paul Parey, Berlin.)

I. Die Geschichte der Anwendung der Kalisalze in der Landwirtschaft.

Die Anwendung künstlicher Düngemittel zu landwirtschaftlichen Zwecken ist schon sehr alt. Zuerst wurde unter der Regierung von Karl I. (1625—1649) und Karl II. (1660—1685) von England Salpeter als landwirtschaftlicher Dünger verwandt. Dieser wurde nach der im Mittelalter üblichen Art durch geeignete Behandlung mit Harn getränkten Kompostes (Salpeterbeete) gewonnen, wobei der Salpeter auf der Oberfläche der Kompostbeete auskristallisierte. Seit dem Jahre 1810 werden bereits gemahlene Knochen in Deutschland als Phosphorsäure- und Stickstoffdünger, die im Handel käuflich sind, verwandt. 1802 brachte Alexander v. Humboldt die ersten Proben des Peru-Guanos der Chincha-Inseln nach Europa. 1840 kam die erste Schiffsladung mit Peru-Guano in Liverpool an, und vom Jahre 1841 an wird der Peru-Guano als Stickstoff- und Phosphorsäuredünger von der deutschen Landwirtschaft benutzt. Im Jahre 1840 lehrte Liebig die Herstellung des Superphosphats durch Aufschliessen des Knochenmehls mit Schwefelsäure, und vom Jahre 1860 an werden zunächst französische Phosphate aus den Ardennen, dann die Lahnphosphate und schliesslich die Phosphate aus Florida in Nordamerika und aus Algier, welche dort in ungeheuren Lagern sich vorfinden, zur Herstellung des Superphosphats verwandt.

Während also die Anwendung künstlicher Stickstoff- und Phosphorsäuredünger bereits eine längere Geschichte besitzt, ist die Anwendung von Kalisalzen weit jüngeren Datums. Vom Stallmist und von sonstigen tierischen und menschlichen Abfallstoffen abgesehen, wird allerdings das Kali der Holzasche, die je nach der Holzart im reinen wasserfreien Zustande (geglüht) 10—35 % Kali enthält (vgl. nachstehende Tabelle), schon

Holzarten	Gehalt der reinen wasserfreien Asche				
	Kali	Kalk	Magnesia	Phosphorsäure	Schwefelsäure
Buche	20—30 %	25—40 %	10 %	8—14 %	2 %
Eiche	25—35 „	18—25 „	16 „	18—20 „	2 „
Birke	15—20 „	20—30 „	13 „	8—12 „	1 „
Kiefer	13 „	45 „	8 „	7 „	3 „
Fichte	12—20 „	25 „	8 „	2 „	3 „

seit den urältesten Zeiten von den Menschen benutzt. Man kann die Holzasche aber nicht als einen künstlich gewonnenen Kalidüngestoff bezeichnen. Unter der Zahl der künstlichen Düngemittel treten kalihaltige erst seit vier Jahrzehnten auf, und zwar ist der Anfang der Benutzung kalihaltiger Düngemittel in der Landwirtschaft eng mit dem Namen Stassfurt verknüpft.

Zunächst wurde das aus den Abraumsalzen gewonnene Chlorkalium ausschliesslich in der chemischen Industrie verwandt. Bald kam man aber in logischer Verfolgung der Liebigschen Düngungstheorien darauf, das Chlorkalium auf seine Brauchbarkeit als landwirtschaftliches Düngemittel hin zu untersuchen. So wurden anfangs der 60er Jahre Düngungsversuche unternommen, und wie aus einem Briefwechsel zwischen Dr. Franck und Justus v. Liebig vom Jahre 1865 hervorgeht, brachte letzterer der Kalidüngung grosses Interesse entgegen. Zunächst wurden allerdings die hochgespannten Erwartungen bitter getäuscht, denn die ersten Kalidüngungsversuche, sowohl diejenigen auf Äckern wie die auf Wiesen, brachten entweder direkte Misserfolge oder so geringe Erfolge, dass von einem nennenswerten Ernteerfolg nicht gesprochen werden konnte. Trotzdem wurde die Frage weiter verfolgt, und es gelang insbesondere zwei deutschen Landwirten, Schultz-Lupitz und Rimpau-Cunrau, die Bedeutung der Kalisalze für die deutsche Landwirtschaft auf Grund jahrelanger, sehr erfolgreicher Versuche festzustellen. Herr Rimpau hatte schon vor Entdeckung der Stassfurter Kalisalze für sein Rittergut Cunrau im Kreise Salzwedel bedeutende Mengen Holzasche aus dem naheliegenden Harz aufgekauft, um mit dem darin enthaltenen Kali seine Dammkultur des Drömlingsmoores zu versehen. Als er dann von den Stassfurter Kalisalzen hörte, benutzte er sofort diese Gelegenheit und erzielte bald mit ihrer Anwendung grosse Erfolge. Die Rimpausche Dammkultur mit ihrer Anwendung der Kalisalze wurde dann der Ausgangspunkt für die gesamte deutsche Moorkultur, und die ausserordentlichen Erfolge, welche die Geschichte der deutschen Moorkultur in den letzten vier Dezennien aufzuweisen hat, sind nicht in letzter Linie der Anwendung der Kalisalze zuzuschreiben, von denen Maercker das geflügelte Wort gebrauchte: „Sie haben das Moor erobert und erschlossen". Die ausserordentliche Wirkung der Kalisalze auf Moorboden ist ja in erster Linie dem Umstande zuzuschreiben, dass der Moorboden sehr arm an mineralischen Pflanzennährstoffen ist, dass in der Regel besonders das Kali aus ihm bis auf geringe Reste ausgelaugt ist.

Bei diesen Erfolgen in der Dammkultur lag es nahe, auch auf den gleichfalls nährstoffarmen Sandboden die Anwendung der Kalisalze auszudehnen, und da war es besonders der Rittergutsbesitzer Schultz-Lupitz, der auf dem Sandboden seiner Wirtschaft, besonders bei

der Gründüngung, ausserordentliche Erfolge mit der Anwendung der Kalisalze erzielte.

Allmählich bürgerte sich die Anwendung der Kalisalze auf Moorboden und dem leichteren Boden ein. Man lernte, dass eine zweckmässige Anwendung der Kalisalze in erster Linie auf die Erträge einen sehr günstigen Einfluss ausübte, ferner die Bindigkeit des Bodens (auf leichtem Boden) vermehrte und die wasserhaltende Kraft des Bodens erhöhte.

Wie das Kali im Pflanzenleben wirkt, weiss man noch nicht; soviel aber ist sicher, dass, wie schon Liebig feststellte, Beziehungen zwischen dem Kali und der Bildung von Kohlehydraten, d. h. Stärke und Zucker, bestehen. Später wurde durch Nobbe und in neuerer Zeit durch Wilfarth bewiesen, dass bei Mangel an Kali eine erhebliche Produktion von Stärke in der Zelle mit Hilfe des grünen Pflanzenfarbstoffes Chlorofüll nicht stattfinden kann. Weiter beobachtete Schimper (1890), dass wenn auch in einer wässerigen Nährsalzlösung kein Kali enthalten ist, dennoch neue Organe von der Pflanze angelegt werden, die Kalium enthalten. Diese müssen also das Kali aus den älteren Blättern entnehmen, welche dann auch tatsächlich nach der Entziehung des Kalis absterben. Die neu entstehenden Blätter werden, falls immer noch die Zufuhr von Kali unterbunden wird, immer kleiner und dünner und weisen schliesslich ganz winzige Dimensionen auf. Da aber aus den absterbenden Geweben älterer Blätter immer geringere Kalimengen kommen, so stirbt allmählich auch der Schoss ab.

Aus diesen Versuchen geht also hervor, dass das Kali unentbehrlich bei der Anlage der Organe ist, deren Grösse innerhalb gewisser Grenzen von dem Kalivorrat abhängt. Demnach ist mit gewisser Wahrscheinlichkeit zu vermuten, dass sich das Kali am Aufbau der wichtigsten, im Protoplasma vorkommenden Verbindungen, also der Eiweisskörper, beteiligt.

Der Einfluss des Kalis auf die Bildung von Stärke und Zucker bewirkt u. a. auch, dass mit Kali gedüngte Früchte in der Regel weniger leicht dem Erfrieren ausgesetzt sind, wie Früchte ohne Kalidüngung. Wie wichtig das Kali für die Pflanzen ist, zeigen auch eigentümliche Krankheitserscheinungen bei Kalimangel. Dieser äussert sich in einem frühzeitigen Absterben der Pflanze, indem an den Blättern gelbe und bräunliche Flecken auftreten, welche später verblassen, während die ganzen Blätter absterben. Solcher Kalimangel ist z. B. von Wilfarth an Zuckerrüben und Kartoffeln, von Prof. Seelhorst an Vietsbohnen nachgewiesen.

Nicht zu vernachlässigen ist auch die Wirkung der Kalidüngung auf die Qualität der Feldfrüchte. Man erzielt durch Anwendung der

Kalisalze bei der Gerste eine braufähigere Ware, man erhöht den Geschmack beim Obst und Wein und das Aroma, sowie die Brennbarkeit beim Tabak. Diese verschiedenen Vorzüge haben veranlasst, dass die Kalidüngung sich nicht nur in Deutschland, sondern auch in den Gegenden des Auslandes, wo intensive Kulturen vorhanden sind, eingebürgert hat. Abgesehen von den Kulturpflanzen, bei denen sich eine spezielle Wirkung erwiesen hat, sei es, dass die Pflanzen als kalihungrige Pflanzen zu bezeichnen sind, da sie besonders grosse Mengen Kali dem Boden durch Ernten entziehen, sei es, weil sie auf eine Kalidüngung durch Erhöhung des Geschmackes oder der industriellen Brauchbarkeit (Gerste, Hopfen) reagieren, wurden nun früher die Kalisalze lediglich auf Moor- und Sandböden, sowie leichteren Bodenarten, d. h. auf solchen Böden angewandt, die nährstoffarm sind. Darum hat sich das Vorurteil eingebürgert, wohl hervorgerufen durch verschiedene misslungene Versuche, dass die schweren Böden wegen ihres reichen Vorrats an Kali, herrührend aus dem kalireichen Muttergestein (Granit usw.), vom Stallmist abgesehen, keiner Kalizufuhr bedürfen. Nun hat sich gerade in jüngster Zeit erwiesen, dass auch auf schwerem Boden die Anwendung der Kalisalze, wenn sie auch nicht die Bedeutung wie auf Moor- und Sandböden besitzt, doch dem intensiv wirtschaftenden Landwirt ein Mittel an die Hand gibt, seine Produktion erheblich zu erhöhen. Zunächst stellte z. B. Professor Maercker fest, dass in der Versuchswirtschaft Lauchstädt auf dem tiefgründigen Lehmboden, der bis zu 0,44 % Kali enthält, ganz beträchtliche Mehrerträge bei jeder Art von Kulturgewächsen durch Anwendung der Kalisalze zu erzielen waren. Auch Maerckers Nachfolger, Prof. Schneidewind, hat diese Erfahrungen bestätigt gefunden und ist in einer Schrift lebhaft dafür eingetreten, dass auch die Kalidüngung auf besserem Boden Beachtung verdient. In letzter Zeit sind in dem sehr schweren und fruchtbaren Marschboden Oldenburgs sowie in dem Marschboden Schleswig-Holsteins Versuche ausgeführt, welche die Beobachtungen Maerckers und Schneidewinds durchaus bestätigen und auch auf diesem sprichwörtlich gewordenen, fruchtbaren Boden eine erhebliche Ertragssteigerung durch Anwendung der Kalisalze feststellen.

So ist jetzt die neueste Epoche in der Anwendung der Kalisalze inauguriert, nämlich die Anwendung der Kalisalze auf schwerem Boden. Gleichzeitig erstehen überall im Auslande, wo der nach Beseitigung der Urwälder in der Regel anfangs ja mit so märchenhaftem Erfolg durchgeführte Raubbau betrieben wurde, der Anwendung der Kalisalze neue Gebiete. Unter Raubbau versteht man jede andauernde Nährstoffentnahme ohne Ersatz durch Düngung, wie sie z. B. stattfindet bei einem jedes Jahr sich wiederholenden Anbau derselben Frucht auf derselben Fläche.

Da jede Pflanze eine ganz bestimmte Menge Nährstoffe dem Boden entzieht, so werden dabei dem Boden jährlich die gleichen Mengen Kali, Phosphorsäure und Kalk (Stickstoff) entzogen. Nun gibt es Kulturpflanzen, welche mehr Kali und weniger Phosphorsäure und solche, welche mehr Phosphorsäure und weniger Kali dem Boden entziehen. Pflanzen, die dem Boden ausserordentlich viel Kali entziehen, sind z. B. alle Hackfrüchte, Rüben, Kartoffeln usw. Es liegt auf der Hand, dass die Nährstoffe des Bodens weniger schnell und heftig aufgezehrt werden, wenn man die Kulturpflanzen so aufeinander folgen lässt, dass einmal eine Pflanze mit geringerem Kalibedarf, das nächste Jahr eine solche mit grösserem Kalibedarf angebaut wird, so dass man dem Boden mehr Zeit lässt, die in ihm enthaltenen Nährstoffe für die Pflanzen aufnehmbar zu machen. Denn es ist zu berücksichtigen, dass der Boden ein ständig in Arbeit und lebhafter Wirksamkeit befindliches Gebiet ist, in welchem durch die Einflüsse der Luft, des Wassers und der Bodenreagentien ständig die Bodenteilchen zersetzt und verändert werden. Dabei werden von den Pflanzennährstoffmengen, die in den Bodenteilchen enthalten sind, immer gewisse Teile gelöst, und nur diese gelösten Teile sind verwendbar für die Pflanze, welche nach allen Richtungen hin ihre Saugwurzeln ausschickt, um diese gelöste pflanzliche Nahrung zu erfassen und auszunutzen. Einen derartigen Wechsel in den Kulturpflanzen, verbunden mit einer richtigen Zufuhr genügender Mengen Nährstoffe im Stallmist und Kunstdünger, nennt man rationellen Landbau. Eine jedes Jahr sich wiederholende Bebauung mit derselben Frucht ohne irgendwelche Düngung, wobei nur immer aus dem reichen Bodenvorrat rücksichtslos geschöpft wird, verdient daher die Bezeichnung Raubbau. Es ist klar, dass jedem solchen Raubbau ein Ziel gesetzt ist und dass jeder Boden nach gewisser Zeit einmal erschöpft ist. In diesem Zustande befinden sich z. B. bereits verschiedentlich die Böden der amerikanischen Weizen- und Maisgegend, wo Jahr für Jahr, nun schon seit Jahrzehnten, Weizen oder Mais angebaut wird. Während man früher z. B. aus dem eben urbar gemachten jungfräulichen Boden oft 25 Bushels (1 Bushel = 36,4 Liter) per Acre (1 Acre = 40,5 ar) erntete, ist man heute froh, wenn 10 bis 15 Bushels geerntet werden. Wenn auch nicht so krass, so liegen die Verhältnisse doch ähnlich fast in allen tropischen Gebieten, wo nicht durch Bewässerung mit nährstoffreichem Wasser jährlich für genügende Nährstoffzufuhr gesorgt wird. So wird gewiss die Anwendung der Kalisalze in allen jenen Ländern zunehmen, die bisher noch mit Raubbau wirtschafteten, und es ist deshalb nicht übertrieben, wenn man behauptet, dass das Feld der Kalidüngung die weite Welt ist, soweit in ihr intensive Landwirtschaft betrieben wird.

Wie diese kurze Darstellung zeigt, ist die bisherige kurze Geschichte der Anwendung der Kalisalze einem raschen und ungewöhnlichen Siegeszuge zu vergleichen. Im Interesse der deutschen Wirtschaft ist zu wünschen, dass der Kalidüngung durch eine weitere Ausdehnung der Anwendung der Kalisalze ferner günstige Wirtschaftsjahre beschieden sind.

II. Die Bedeutung und Abhängigkeit des landwirtschaftlichen Kaliabsatzes.

Die landwirtschaftliche Bedeutung und Abhängigkeit der Kalidüngung lässt sich am besten aus drei Beziehungen herleiten, die bei der Kalidüngung eine grosse Rolle spielen, nämlich:

1. aus der Art des Bodens,
2. aus der Lehre vom Raubbau und der landwirtschaftlichen Statik,
3. aus dem Liebigschen Gesetz vom Minimum.

Diese drei Betrachtungen beziehen sich ausschliesslich auf die durch den Kaliersatz zu erzielende Vermehrung der Ernten. Neben diesen drei quantitätssteigernden Beziehungen kommt darum noch

4. die Qualitätsverbesserung

in Betracht. Schliesslich ist noch

5. die Art (Intensität) der landwirtschaftlichen Betriebsform,
6. die Bevölkerungsdichte eines Landes und
7. die Preishöhe der landwirtschaftlichen Produkte

für die Intensität der Kalidüngung massgebend.

Unter Berücksichtigung dieser sechs wichtigsten Faktoren soll im folgenden die Bedeutung der Kalidüngung kurz skizziert werden.

A. Die Bodenart und die Kalidüngung.

Von grosser Bedeutung für die Kalidüngung ist namentlich die Art des Bodens. Sand- und Moorboden, die sehr kaliarm sind, verlangen natürlich in erster Linie Ersatz durch Kalisalze, während ein schwerer kalireicher Boden bei nicht allzu grossen Ansprüchen an die Ertragsmengen sich eine Zeitlang ganz gut mit alleiniger Stallmistdüngung und Beschränkung der Kalidüngung auf die Wiesen behelfen kann. Für intensivere Betriebe spielt allerdings, wie das schon im vorigen Kapitel erörtert ist, der Boden nicht mehr die so ausgesprochen massgebende Rolle wie früher, weil auch ein schwerer Boden nicht die Mengen leichtlöslichen verfügbaren Kalis enthält, welche man zur Gewinnung von Höchsterträgen benötigt.

B. Die landwirtschaftliche Statik und die Kalidüngung.

Die Lehre von der landwirtschaftlichen Statik, die zuerst von Thaer berücksichtigt und von dem berühmten Chemiker Justus von Liebig zuerst unter Berücksichtigung der mineralischen Pflanzennährstoffe ausgebaut wurde, soll eine Aufklärung darüber geben, ob das Nährstoffkapital des Bodens durch die Wirtschaftsart auf dem gleichen Bestande erhalten, vermehrt oder vermindert wird. Diese Aufklärung gibt die Statik dadurch, dass in ihr den in der Düngung zugeführten Nährstoffmengen die Entnahme an Nährstoffen in den Ernten gegenübergestellt und so durch eine Buchführung über die Nährstoffbewegung festgestellt wird, ob der Boden eine Anreicherung oder Verarmung an den zum Aufbau der Kulturpflanzen notwendigen Nährstoffen erfahren hat oder ob man bei seiner Wirtschaft einen Ausgleich von Nährstoffentnahme und Nährstoffzufuhr erreicht hat. Wie Liebig zuerst klarlegte, wurde früher von der Landwirtschaft durchgehends Raubbau getrieben, d. h. die Landwirtschaft in einer Form ausgeführt, bei welcher man dem Boden durch die Ernten mehr Pflanzennährstoffe entzieht, als man ihm in der Düngung zuführt. Durch einen solchen lange fortgesetzten Raubbau wird der Boden zwar nicht vollkommen unfruchtbar, aber er wird in seiner Ertragsfähigkeit ausserordentlich geschädigt. Darum fordert die Statik, dass man dem Boden, um seine Ertragsfähigkeit auf der Höhe zu erhalten, zum mindesten so viel Pflanzennährstoffe zuführt, wie man ihm jährlich durch die Ernten entnimmt. In der Folgezeit hat die Statik zwar an der ihr einige Zeit zugesprochenen massgebenden Bedeutung verloren, weil die Praxis lehrte, dass man je nach der Bodenart, nach der Erschöpfung des Bodens usw. bei den verschiedenen wirtschaftlichen Verhältnissen aus Rentabilitätsgründen zweckmässiger eine Zeitlang einmal Nährstoffanreicherung oder vorübergehend auch einmal Raubbau betreiben kann. Dagegen ist man noch heute der Ansicht, dass der notwendige Ausgleich der Nährstoffe grundlegend für die landwirtschaftliche Praxis bleiben wird und dass die landwirtschaftliche Statik, die einen Ausgleich der Nährstoffe verlangt, nur vorübergehend unbeachtet bleiben darf.

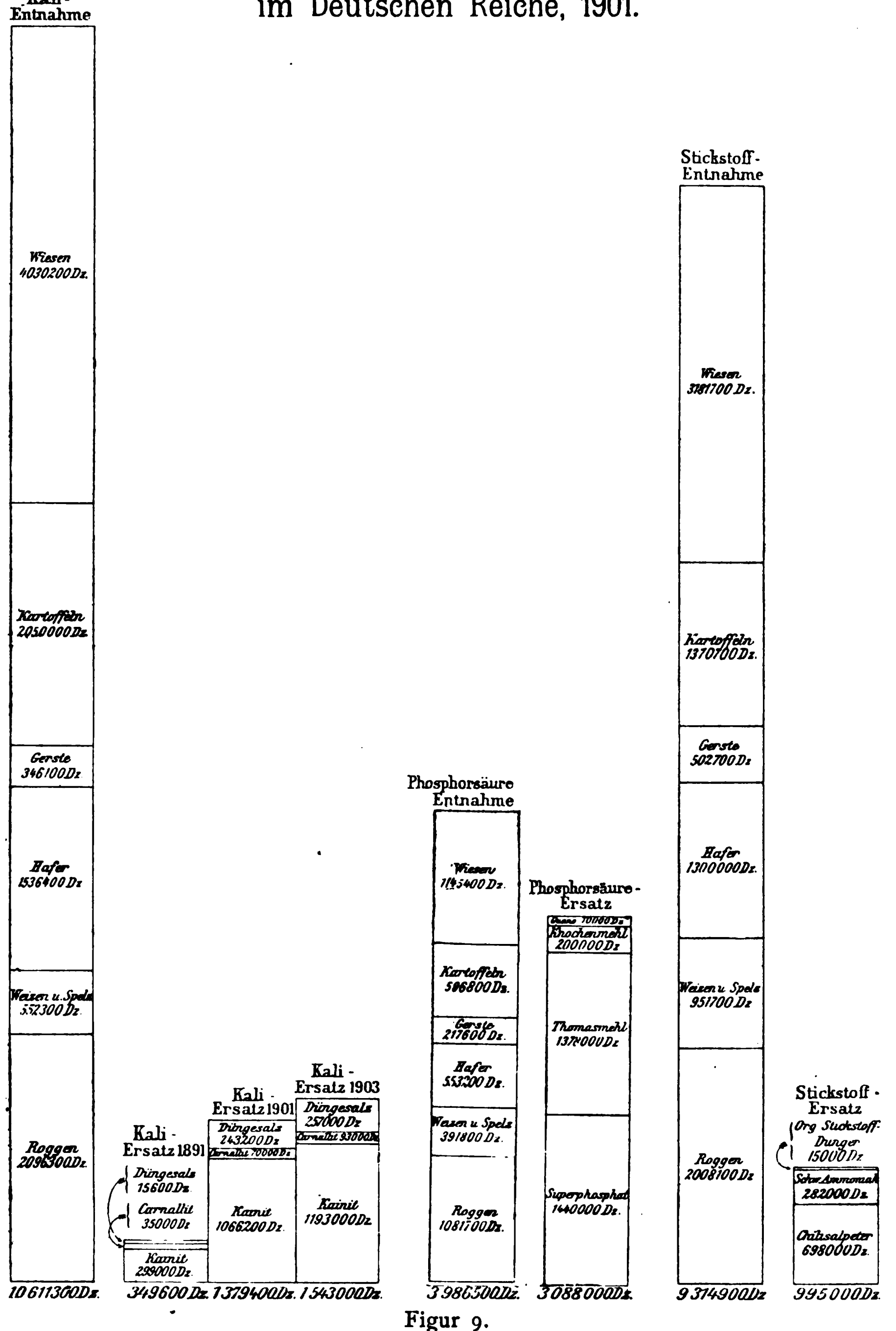
Nach wie vor ist daher für die Bedeutung der Kunstdünger im allgemeinen, sowie des Kalis im besonderen die Aufnahme von mineralischen Nährstoffen, speziell Kali, durch die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen massgebend. Man pflegt darum zunächst als grundlegend für den Nährstoffbedarf der Kulturpflanzen ihre Nährstoffentnahme durch Ernten anzugeben. In der Figur 8 ist graphisch dargestellt, wieviel Stickstoff, Phosphorsäure und Kali einige unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen pro ha Ackerland durch eine mittlere Ernte dem Boden entziehen. Daraus sieht man, dass der Entzug durch Kali doppelt bis

dreimal, bei der Futterrübe sogar fünfmal so gross ist als der der Phosphorsäure.

Daraus darf ja nun keineswegs dahin gefolgert werden, dass man beim Nährstoffersatz mehr Kali als Phosphorsäure geben müsse, denn es gibt viele Böden, die einen derartigen Kalireichtum besitzen, dass sie eine Zeitlang ganz gut Raubbau vertragen können. Noch weniger darf man daraus darauf schliessen, dass die Anwendung von künstlichem Kalidünger (Kalisalzen) diejenige von künstlichen Phosphorsäuredüngern zu überschreiten habe, da neben den künstlichen Düngemitteln hauptsächlich der Stallmist in Frage kommt, der ja weit mehr Kali wie Phosphorsäure enthält. Aber das ist gewiss, dass auf die Dauer eine bedeutende Differenz zwischen Nährstoffentnahme und Ernten und dem Ersatz durch Düngung nicht zum Heile der Landwirtschaft gereichen kann. Wie es im Deutschen Reiche im Jahre 1901 mit der Nährstoffentnahme und dem Ersatz durch künstliche Düngemittel aussah, ist aus der graphischen Darstellung der Figur 9 zu ersehen, bei der auf den ersten Blick auffällt, dass Stickstoff und Kali in ihrem Ersatz gegenüber dem Ersatz der Phosphorsäure noch stark im Nachteil sind. Aus dieser Tatsache darf man jedenfalls die Folgerung ziehen, dass im Jahre 1901, und das gilt auch noch für dieses Jahr, der Stickstoff- und Kaliersatz durch künstliche Düngemittel noch mehr steigerungsbedürftig ist als der Phosphorsäureersatz. Die graphische Darstellung der Figur 9 bedarf noch folgender Erläuterungen. Bei der Entnahme sind nur die jährlich eine statistische Verarbeitung findenden Hauptkulturgewächse: Roggen, Weizen, Hafer, Gerste, Kartoffel und Wiesen berücksichtigt. Die Entnahmezahlen, welche den Erntedurchschnitt der 10jährigen Periode 1892—1901 darstellen, enthalten also durchaus nicht die gesamte Nährstoffentnahme. Dann ist bei dem Ersatz ja der Ersatz durch Stallmist ausser acht gelassen, so dass diese graphische Darstellung sich lediglich darauf beschränkt, festzustellen, wie sich Entnahme der Hauptfrüchte und Ersatz durch künstliche Düngemittel im Deutschen Reiche im Jahre 1901 bei Kali, Phosphorsäure und Stickstoff zueinander stellten.

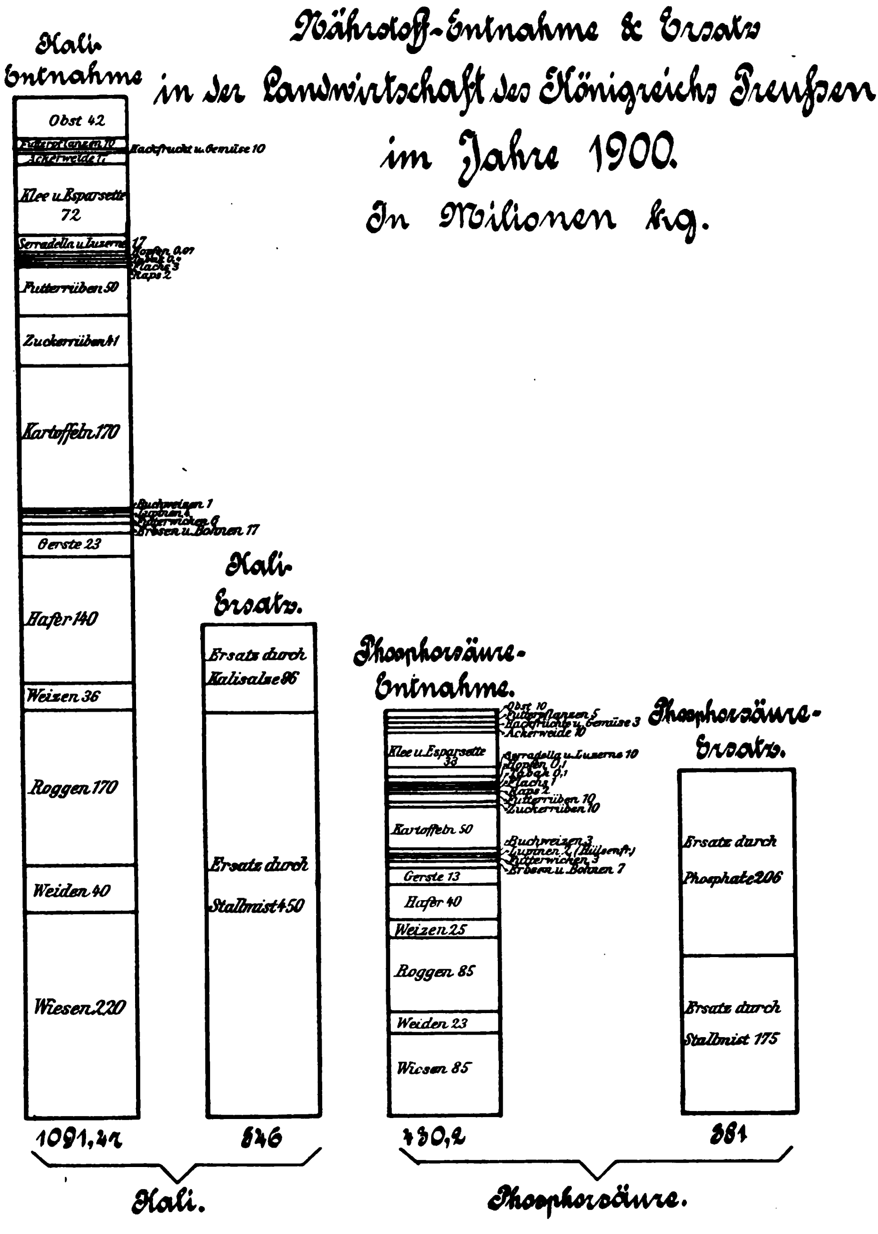
Die Nährstoffbewegung in der deutschen Landwirtschaft festzustellen, ist ungemein schwierig, und man kann nur durch mühsame Zusammenrechnung auf Grund sehr fragwürdiger Schätzungen andeutungsweise Angaben von sehr grossem Spielraum bringen. Einen derartigen Versuch hat z. B. Dr. Felber gemacht, welcher der Entnahme durch die hauptsächlichsten Kulturpflanzen den Ersatz durch Stallmist und Kunstdünger in bezug auf Kali und Phosphorsäure gegenüberstellte. Dabei erhielt er bei Kali eine geringe, bei Phosphorsäure eine bedeutende Nährstoffanreicherung. Anders gestaltet sich eine derartige statische Rechnung,

Nährstoff-Entnahme und -Ersatz durch künstliche Düngemittel im Deutschen Reiche, 1901.



Figur 9.

wenn man sämtliche Kulturpflanzen berücksichtigt. Ein derartiger Versuch wird ungemein erschwert dadurch, dass die Ernten sämtlicher Kulturgewächse überhaupt nicht statistisch festgestellt und die Anbauflächen nur



Figur 10.

alle zehn Jahre (zuletzt 1900) ermittelt werden. Man muss sich also damit behelfen, von den Kulturpflanzen, deren tatsächliche Ernten nicht ermittelt wurden, theoretische Durchschnittsernten anzuwenden, und kann die Berechnung auch nur für das Jahr 1900 ausführen, und zwar nur für Preussen, da die Angaben für das ganze Reich nicht vorhanden sind, resp. aus den Statistiken der einzelnen Bundesstaaten zusammengerechnet werden müssten, was hier zu weit führen würde. Eine derartige Zusammenstellung ist auf dem graphischen Bilde der Figur 10 gebracht.

Die zweite Schwierigkeit besteht in der Berechnung des Stallmistes. Auch hier ist man auf ganz vage Durchschnittsschätzungen angewiesen und kann im günstigsten Fall nur sehr dehnbare Zahlen erhalten. Auf Grund von Berechnungen, die ich in meiner Schrift: „Nährstoffausfuhr und rationelle Düngung“ ausgeführt habe, bin ich zu einem Ergebnis über die Nährstoffbewegung in der Landwirtschaft des Königreichs Preussen im Jahre 1900 gelangt, das in der Figur 10 graphisch dargestellt ist. Auf den ersten Blick sieht man, dass sowohl beim Kali wie bei der Phosphorsäure der Ersatz durch Stallmist und Künstdünger die Nährstoffentnahmen durch Ernten keineswegs deckt. Wenn auch diese Darstellung, abgesehen von der Zweideutigkeit aller Schätzungen, insoweit fehlerhaft ist, als sie die menschlichen Fäkalien, Kompostdünger usw. nicht berücksichtigt, so befindet sie sich doch in Übereinstimmung mit der allgemein als berechtigt geltenden Annahme, dass heute die deutsche Landwirtschaft ihren Nährstoffentzug durch Ernten noch nicht durch Stallmist und Kunstdünger deckt. Im grossen und ganzen kann man jedenfalls das hier gebrachte graphische Bild auch auf das gesamte Deutsche Reich und das letzte Jahr beziehen. Wenn diese Betrachtung auch im einzelnen nach vieler Hinsicht hin anfechtbar ist, so gibt sie doch davon eine einleuchtende Vorstellung, dass sowohl der Kali- wie der Phosphorsäureersatz in Form von Kunstdünger, insbesondere bei der weiteren intensiven Ausgestaltung der deutschen Landwirtschaft, noch bedeutend steigerungsfähig ist, und dass auch noch heute, wenn auch nicht mehr in so grellem Masse wie früher, so doch in einer allmählich die deutsche Bodenkraft schwächenden Weise Raubbau getrieben wird. Weiter geht aus der graphischen Darstellung hervor, dass nach den Regeln der Statik der Verbrauch an Kalisalzen in der deutschen Landwirtschaft mindestens noch auf das Vierfache des jetzigen Verbrauchs gesteigert werden kann.

C. Das Liebigsche Gesetz vom Minimum und die Kalidüngung.

Das sogenannte Liebigsche Gesetz vom Minimum ist eine zuerst von Liebig vertretene logische Folgerung der Erkenntnis, nach welcher die Pflanzen zu ihrem Aufbau bestimmter Mengen von Nährstoffen be-

dürfen. Es besagt nämlich, dass derjenige Nährstoff die Ernte bestimmt, welcher gegenüber den anderen Nährstoffen nicht in dem für die Pflanze geltenden Mengenverhältnis vorhanden ist. Dieses Gesetz ist für die Anwendung der Kalisalze von ausserordentlicher Bedeutung, da es bei der früher eingeführten Anwendung von Phosphorsäure und Stickstoffdünger oft gerade das Kali war, welches bei der Düngung vernachlässigt wurde, so dass dieses Gesetz des Minimums ein vortreffliches Propagandamittel in die Hand gab, um die Landwirte über die Notwendigkeit der Kalidüngung aufzuklären. Dieses Gesetz setzt andererseits der Kalidüngung bestimmte Schranken und macht sie abhängig von der Verfügbarkeit und der Anwendung von Phosphorsäure und Stickstoff.

Dass diese Einschränkung einstweilen, namentlich für ausserdeutsche Länder, noch nicht in Frage kommt, weil in ihnen z. Z. viel mehr Phosphorsäure, zum Teil auch Stickstoff verwandt wird als Kali, geht aus der folgenden Übersicht hervor.

A. Die Länder mit hohem Kaliverbrauch.

1. Deutschland.

Jährlicher Verbrauch der deutschen Landwirtschaft: Phosphorsäure 4 Millionen dz, Kalisalze 2 Millionen dz, Stickstoff 1 Million dz.

Verbrauch pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche: Stickstoff $2^1/_2$ kg, Phosphorsäure 11 kg, Kali $5^1/_2$ kg.

Verbrauchsverhältnis: Stickstoff : Phosphorsäure : Kali = 1 : 4 : 2.

2. Holland.

Nährstoffverbrauch 1899 pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche: Phosphorsäure 6 kg, Kali 3 kg.

Verbrauchsverhältnis: Phosphorsäure : Kali = 2 : 1.

Der Kaliverbrauch ist bis 1905 auf $8^1/_2$ kg gestiegen. Ob sich der Phosphorsäureverbrauch gleichfalls von 1899 bis 1905 nahezu verdreifacht hat, ist mir nicht bekannt. In Holland war das Verbrauchsverhältnis 1900 von Phosphorsäure und Kali etwa gleich dem in Deutschland.

3. Belgien.

Kunstdüngerveıbrauch 1905: Phosphorsäure 350000 dz, Kali 93804 dz.

Verbrauch pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche: Phosphorsäure 15 kg, Kali 5 kg.

Verbrauchsverhältnis von Phosphorsäure : Kali = 3 : 1.

1899 betrug das Verbrauchsverhältnis von Phosphorsäure und Kali noch 18 : $1^3/_4$. In den letzten Jahren hat der Kaliverbrauch in Belgien also einen ausserordentlichen Aufschwung genommen. Immer aber wird noch verhältnismässig weniger Kali verbraucht wie in Deutschland. Der

Stickstoffverbrauch seitens der vereinigten Niederlande (Belgien und Holland) ist bekannt und beträgt 275000 dz, das macht pro ha Kulturfläche etwa 7 kg Stickstoff. Das Verbrauchsverhältnis in den Niederlanden ist also: Stickstoff : Phosphorsäure : Kali = 1 : 2 : 1. Hier gelten also dieselben Schlussfolgerungen wie die unter 1 (Deutschland). Zu beachten ist allerdings, dass in Belgien und Holland eine bedeutende Mischdüngerproduktion herrscht. Man kann etwa 10 % des hier angegebenen Verbrauchs auf Durchgangsverkehr rechnen. Die Mischdünger gehen hauptsächlich in die Tropen.

4. Schweden und Norwegen.

Nährstoffverbrauch 1899: Phosphorsäure 493000 dz, Kali 71298 dz.

Verbrauch für den ha landwirtschaftlicher Nutzfläche: Phosphorsäure 10 kg, Kali 1,2 kg.

Bis zum Jahre 1905 ist der Kaliverbrauch auf 154000 dz gestiegen. An Salpeter wurden 1905 etwa 33000 dz verbraucht. Setzt man eine gleiche Steigerung des Phosphorsäureverbrauches wie beim Kaliverbrauch voraus, so ergibt sich für 1905 ein Verbrauch pro ha Kulturfläche von: Stickstoff $^2/_3$ kg, Phosphorsäure 20 kg, Kali 2,4 kg. Verbrauchsverhältnis: Stickstoff : Phosphorsäure : Kali = 1 : 30 : 4. Gegen Deutschland steht also sowohl der Stickstoff- wie der Kaliverbrauch erheblich zurück, so dass der Kunstdüngerabsatz in Skandinavien noch sehr steigerungsfähig ist. Ferner wird der jetzige Verbrauch an Kali und Stickstoff gegenüber der Phosphorsäure entschieden vernachlässigt.

B. Die Länder mit mittlerem Kaliverbrauch.

1. Grossbritannien und Irland.

Nährstoffverbrauch 1899: Phosphorsäure 1 Million dz, Kali 70000 dz.

Nährstoffverbrauch 1905: Phosphorsäure 1400000 dz, Kali 160000, Stickstoff 600000 dz.

Nährstoffverbrauch für den ha landwirtschaftlicher Nutzfläche: Phosphorsäure 18 kg, Kali 1,9 kg, Stickstoff 8,5 kg.

Verbrauchsverhältnis: Stickstoff : Phosphorsäure : Kali = 4 : 10 : 1.

Auch hier steht ein verhältnismässig hoher Phosphorsäureverbrauch einem geringeren Stickstoff- und Kaliverbrauch gegenüber.

C. Die Länder mit niedrigem Kaliverbrauch.

1. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Nährstoffverbrauch 1905: Phosphorsäure $3^1/_4$ Millionen dz, Kali 1,1 Millionen dz.

Nährstoffverbrauch pro ha Kulturfläche: Phosphorsäure $2^1/_4$ kg, Kali $^2/_3$ kg.

Trotzdem die Vereinigten Staaten das bedeutendste Absatzgebiet für die deutschen Kalisalze ausserhalb Deutschlands sind, so gehören sie doch noch bezüglich des relativen Kaliverbrauches zu den Ländern mit niedrigem Kaliverbrauch, was bei den ungeheuren landwirtschaftlichen Flächen nicht zu verwundern ist. Beträgt doch die Ackerbaufläche rund 800 Millionen ha. (Deutschland 34 Millionen ha.)

2. Österreich-Ungarn.

Nährstoffverbrauch 1899: Phosphorsäure 544000 dz, Kali 22500 dz.

Nährstoffverbrauch pro ha Kulturfläche: Phosphorsäure 2 kg, Kali 0,15 kg.

Verbrauchsverhältnis: Kali : Phosphorsäure = 1 : 26!!

Der Kaliverbrauch ist seit 1900 auf ca. 63000 dz = 0,4 kg pro ha gestiegen. In Österreich-Ungarn herrschen bezüglich der Kunstdüngerfrage besondere Verhältnisse, denn man ist dort zurzeit im heftigen Meinungsstreit begriffen, ob sich eine verstärkte Anwendung von Kunstdünger auf dem österreichischen Boden und den dortigen wirtschaftlichen Verhältnissen rentiert.

3. Frankreich.

Nährstoffverbrauch 1905: Phosphorsäure 2 Mill. dz, Kali 110000 dz.

Nährstoffverbrauch pro ha Kulturfläche: Kali $^1/_3$ kg, Phosphorsäure 6 kg.

Verbrauchsverhältnis: Kali : Phosphorsäure = 1 : 18.

4. Italien, Spanien und Russland.

Diese drei Länder haben nur einen geringen Kunstdüngerverbrauch, mit Ausnahme von Italien, das viel Phosphorsäuredünger braucht, z. B. 1903 650000 dz Phosphorsäure, gegenüber 15000 dz Kali, entsprechend einem Verbrauchsverhältnis von Kali und Phosphorsäure 1 : 40!!!

Der Kaliverbrauch pro ha Kulturland stellt sich in Italien auf 0,01 kg, in Spanien auf 0,15 kg und in Russland auf 0,02 kg Kali.

D. Die Qualitätsverbesserung und die Kalidüngung.

Neben der durch die Kalidüngung zu erreichenden Ertragssteigerung, die, wie eben erwähnt, abhängig ist in gewissem Umfange vom Boden, ferner von den statischen Verhältnissen und vom Gesetz des Minimums, kommt bei der Kalidüngung hauptsächlich noch die Qualitätsverbesserung in Frage, die für die Anwendung der Kalisalze von grosser Bedeutung ist. Das gilt namentlich von einer Reihe von Produkten, bei denen die Qualität einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Preisgestaltung besitzt. Zu diesen Produkten gehören z. B. die Braugerste, Tabak, Hopfen, Gemüse, Obst, Leinfaser (Flachs), Wein. Die Forschungen über diesen Gegenstand sind noch längst nicht abgeschlossen, wahrscheinlich wird namentlich die Düngung tropischer Gewächse auf dem Gebiete noch eine Reihe neuer Erfahrungen zeitigen.

E. Die Art (Intensität) der landwirtschaftlichen Betriebsform.

Eine einigermassen intensive Form des landwirtschaftlichen Betriebes ist geradezu Vorbedingung für eine dauernd mit Vorteil angewandte Kalidüngung. Wo infolge geringer Bevölkerung, eines Mangels an Arbeitskräften, wegen zu niedriger Preise oder aus anderen Gründen eine einigermassen intensive Betriebsart in der Landwirtschaft nicht erstrebt wird, kann die Kalidüngung niemals dauernd Bedeutung erlangen. Man muss aber volkswirtschaftlich damit rechnen, dass infolge der bedeutend grösseren Friedfertigkeit unserer Zeit und infolge der grossartigen Entwicklung unserer Arzneiwissenschaft die Sterblichkeit der Menschen nicht so hervorragend ist wie früher und die Bevölkerung der Erde daher in den letzten Dezennien in einem Masse zugenommen hat, wie das kein früherer Abschnitt der Weltgeschichte verzeichnet. Mit der Zeit wird also, vorausgesetzt, dass diese Zunahme der Erdbevölkerung noch weiter stattfindet, ganz abgesehen von Bestrebungen eines landwirtschaftlichen Fortschritts, allein die immer schwieriger werdende Versorgung mit der notwendigen Nahrung dazu nötigen, alle Mittel auszunutzen, welche eine Steigerung der Erträge gestatten, und dahin gehört vor allem eine intensivere Betriebsform mit stärkerer Benutzung der Kunstdünger. Einstweilen drängen aber vor allen Dingen national-wirtschaftliche Erwägungen dahin, eine intensivere Form der Landwirtschaft einzuführen, um dem Staat eine grössere wirtschaftliche Selbständigkeit zu verschaffen. An diesen Bestrebungen sind sämtliche Kulturstaaten beteiligt und je energischer sie verwirklicht werden, desto mehr wird in allen Ländern die Bedeutung der Kaliindustrie zunehmen.

Über die Beziehungen zwischen der Intensität der Landwirtschaft verschiedener Länder und ihrem Kaliverbrauch ist kurz folgendes zu sagen.

A. Die Länder mit hohem Kaliverbrauch.

1. Holland.

Von den Staaten des Auslandes steht Holland hinsichtlich des Kaliverbrauchs in der Landwirtschaft mit einem Verbrauch von 854,3 kg reinem Kali auf 1 qkm landwirtschaftlicher Anbaufläche an erster Stelle.

Der Ackerbau liefert in Holland durchschnittlich gute Resultate und zwar im allgemeinen im Norden bessere als wie im Süden. Was die Kultur anbelangt, so wurde der Zuckerrübenbau 1905 um 31 % ausgedehnt. Während der Anbau von Flachs abgenommen hat, nahm der von Weizen und Roggen, sowie der von Hülsenfrüchten erheblich zu. Sehr reichlich war z. B. 1905 die Zwiebelernte und die Tabakernte. Roggen und Weizen waren vorzüglich gediehen. Die ganz erhebliche Zunahme des Zuckerrübenbaues ist wahrscheinlich nicht ohne Einfluss

auf die grosse Steigerung des Kaliabsatzes in Holland gewesen. Während sich der Absatz von 102499 dz Kali im Jahre 1903 auf 114519 dz im Jahre 1904 vergrösserte, erfolgte von 1904 auf 1905 die weit grössere Zunahme auf 173292 dz Kali. Auf 1 qkm Anbaufläche bezogen stieg der Kaliverbrauch von 564,6 kg im Jahre 1904 auf 854,3 kg im Jahre 1905.

Wichtig für den Kaliabsatz Hollands ist auch der Gartenbau, der in Holland so intensiv wie noch nirgends betrieben wird, beträgt doch die jährliche Ausfuhr Hollands an Gemüse, Obst und Blumenzwiebeln gegen 30 Millionen Mark.

2. Belgien.

An zweiter Stelle bezüglich des Kaliabsatzes stand im Jahre 1905 Belgien mit einem Verbrauch von 495,4 kg je qkm landwirtschaftlicher Anbaufläche.

Dass Belgien ein ausgeprägter Industriestaat ist, pflegt allgemein bekannt zu sein, dagegen finden die landwirtschaftlichen Verhältnisse Belgiens bisweilen nicht die Würdigung, die sie verdienen. Von den drei Millionen Hektar des Königreichs werden nämlich beinahe zwei Drittel von der Landwirtschaft ausgenutzt, das ist ungefähr dieselbe Ausnutzung wie im Deutschen Reiche, in welchem die Landwirtschaft 64,8% der Gesamtfläche in Betrieb hat.

Der Getreidebau ist allerdings in Belgien in stetem Rückgang begriffen und deckt kaum die Hälfte des Bedarfs des dicht bevölkerten Landes, in welchem auf den Quadratkilometer 240 Einwohner kommen (im Deutschen Reich dagegen nur 112,1). Dagegen ist in Belgien in der Zunahme begriffen der Anbau industrieller Pflanzen und zwar vor allem der Anbau der Zuckerrüben, des Hopfens und Tabaks, ferner auch der Anbau der Wiesen. Das hängt damit zusammen, dass in Belgien wegen der lohnenden Fleischpreise und der zunehmenden Bevölkerung die Viehzucht immer mehr den Getreidebau verdrängt und darum immer mehr Wiesen und Weiden zur Erzeugung des Viehfutters an Stelle des Getreidebaues angelegt werden. Wiesen und Weiden bedürfen aber in erster Linie des Kalis, und deshalb wird diese Entwicklung der Landwirtschaft in Belgien nicht ohne Einfluss auf die Steigerung des Kaliabsatzes gewesen sein, der von 46176 dz Kali (1903) auf 57700 dz Kali (1904) und 93408 dz Kali (1905) zugenommen hat.

Wie in Holland hat auch in Belgien die Steigerung des Kaliabsatzes berechnet auf die Flächeneinheit von 1904 auf 1905 einen aussergewöhnlichen Sprung gemacht, nämlich von 306 kg Kali je qkm auf 495,4 kg.

3. Schweden.

An dritter Stelle steht in der Intensität des Kaliverbrauchs Schweden mit 412,4 kg Kali je qkm. Der Grund dafür liegt in erster Linie in dem Umstande, dass Schweden über weite Moorflächen verfügt, deren Kultur ganz besonders auf die Anwendung von Kali angewiesen ist. In Schweden kommen von der Gesamtfläche von 41119488 ha nur 3565000 ha oder 8,67 % auf Ackerland, 39000 ha = 0,09 % auf Gartenland, dagegen 1426000 = 3,47 % auf Wiesen und Weiden. Für den Ackerbau ist zweitens charakteristisch die ständig wachsende Einrichtung von Neukulturen, namentlich von solchen auf Moorboden, bei denen die Kalisalze in grossem Umfange Anwendung finden. Besonders im Süden ist die Landwirtschaft allgemein intensiv und wird, wie in Deutschland, mit Wechselwirtschaft betrieben. Im Norden wird das Ackerland meist nur zum Futterbau verwandt. Immer mehr wird in Schweden der Schwerpunkt der Landwirtschaft auf die Viehzucht verlegt, zwecks Milch- und Viehproduktion; werden doch aus Schweden jährlich etwa 20 Millionen kg Butter ausgeführt.

Einmal die Moorkulturen und ferner der reiche Bestand an Wiesen und Weiden machen Schweden zu einem bedeutendem Absatzgebiet für die Kalisalze. Die schwedische Ernte des Jahres 1905 hat mit Ausnahme der Gerste bei allen Feldfrüchten einen den Durchschnitt der Jahre 1895 bis 1904 übersteigenden — und zwar bisweilen, wie z. B. bei den Zuckerrüben und Kartoffeln, recht erheblich übersteigenden — Betrag ergeben. Diesen landwirtschaftlichen Verhältnissen entspricht die starke Zunahme des Kaliverbrauchs in Schweden in den letzten drei Jahren.

4. Schottland.

Kaliverbrauch: 382,1 kg je qkm landw. Nutzfläche.

Wie in Schweden, so veranlasst auch in Schottland das Vorhandensein weiter Moorflächen, deren Kultur energisch in Angriff genommen wird, einen besonders grossen Verbrauch an Kalisalzen, obwohl auch in Schottland die anbaufähige Fläche nicht sehr gross ist. Ausserdem ist der grosse Kaliabsatz dem Umstande zuzuschreiben, dass sich die Anbaufläche für Getreide in den letzten Jahrzehnten beständig verringert hat, während die für Weideland dauernd zugenommen hat. In Schottland beträgt jetzt z. B. die Weizenanbaufläche nur ein Drittel von derjenigen der Jahre 1871 bis 1875, während in demselben Zeitraum sich die Grasfläche um $30\,^3/_4$ % vergrössert hat.

Von der Gesamtfläche Schottlands von 19,5 Mill. Acres (1 Acre = 0,405 ha) entfielen auf Wiesen, Weiden und Ackerfläche 1871—75: 4,5 Mill. Acres, 1902: 4,9 Mill. Acres. Die Zunahme des landwirt-

schaftlich benutzten Bodens ist zu einem grossen Teil wohl den Neukulturen von Moorflächen zuzurechnen. Während das Pflugland in den letzten 30 Jahren sich etwa gleich blieb, nahmen die Dauerweiden von 1,104 Mill. auf 1,419 Mill. Acres zu. Auch die Ackerweiden, Ackerwiesen und Kleewiesen haben sich in diesem Zeitabschnitt von 1,3 Mill. Acres auf 1,6 Mill. Acres vergrössert.

In den letzten Jahren seit 1902 hat die Anbaufläche der Wiesen und Weiden ebenfalls eine Zunahme erhalten, die allerdings zahlenmässig nicht anzugeben ist. Von 4,9 Mill. Acres der gesamten landwirtschaftlichen Anbaufläche kommen 3 Mill. = 60% auf Wiesen, Weiden und Kleepflanzen. Der Anteil dieser an der Gesamtnutzungsfläche der Landwirtschaft ist also ausserordentlich gross. Alle diese Umstände sprechen dafür, dass Schottland günstige Vorbedingungen für eine Kalidüngung hat. Die Moorkultur wie die Wiesen- und Weidenkultur ist bei einigermassen intensiver Wirtschaftsform auf die Verwendung von Kalisalzen angewiesen.

Dass die Landwirtschaft in Schottland auch ziemlich intensiv ist, geht aus den Erträgen hervor, welche dort erzielt werden. Während im Deutschen Reich in den letzten Jahren durchschnittlich 19 dz Weizen je Hektar geerntet wurden, betrug die durchschnittliche Ernte in Schottland etwa 22 dz je Hektar, d. i. 33 Bushels (à 35,6 l) per Acre. Auch an Heu wird in Schottland im Durchschnitt mehr geerntet als in Deutschland; während der durchschnittliche Heuertrag in Deutschland in den letzten Jahren zwischen 37 und 44 dz je Hektar schwankte, betrugen die Durchschnittserträge in Schottland zwischen 45 und 48 dz.

Die günstigen Ernteverhältnisse in Schottland rühren zum Teil davon her, dass die Landwirtschaft sich dort mehr auf dem guten Boden konzentriert. Es werden ja auch in Schottland von den 19 Millionen Acres Gesamtfläche nur 4,9 Millionen, also beinahe nur ein Viertel der Gesamtfläche landwirtschaftlich ausgenutzt, während in Deutschland etwa zwei Drittel landwirtschaftlich ausgenutzt werden. Unzweifelhaft sind an den hohen Ernteerträgen in Schottland aber auch die mit steigender Intensität der Landwirtschaft in erhöhtem Umfange angewandten Kalisalze beteiligt.

B. Die Länder mit einem auf mittlerer Höhe stehenden Kaliverbrauch.

Die bisher berührten Länder Holland, Belgien, Schweden und Schottland sind mit Deutschland die Standardländer für den Kaliverbrauch. Sie bilden eine durch hohen Kaliverbrauch ausgeprägte Gruppe für sich. Die bezüglich des Kaliverbrauchs folgenden Länder haben eine weit geringere Intensität der Kalidüngung aufzuweisen.

1. Norwegen.

An erster Stelle ist Norwegen zu nennen, das 170 kg reines Kali auf den Quadratkilometer landwirtschaftlicher Nutzfläche verwendet. In Norwegen rechnet man kaum 2 % oder mit Einschluss der natürlichen Wiesen etwa 3 % der Oberfläche des Landes als landwirtschaftlich angebaut. Mit Hinzuziehung der Bergweiden erhöht sich dieser Anteil auf 10 %. Trotzdem leben 40 % der Bevölkerung Norwegens lediglich von der Landwirtschaft. Der Schwerpunkt der norwegischen Landwirtschaft liegt, wie in Schweden, in der Viehzucht und Milchproduktion. Nur ein Drittel der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird für den Ackerbau verwandt, während die Wiesen und Weiden zwei Drittel der Nutzfläche ausmachen.

Von den Ernten der letzten Jahre waren die von 1900, 1902 und 1904 schlecht, die von 1901 und 1903 mittelmässig, dagegen war die von 1905 sehr gut. Von der dem Ackerbau gewidmeten Fläche beanspruchen den grössten Teil die Kartoffeln, die eine ebenso grosse Bedeutung haben, wie der Gesamtertrag aller Getreidearten. Wichtig ist auch der Anbau von Futterrüben, der in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat.

Trotz der schlechten Ernten der letzten Jahre hat aber die Anwendung der Kalisalze eine ständige Aufwärtsbewegung (von 92 kg i. J. 1903 auf 120,8 i. J. 1904 und 170,6 i. J. 1905) zu verzeichnen, weil in Norwegen eine intensivere Kultur der Landwirtschaft immer mehr zunimmt.

2. Dänemark.

Dänemark ist ähnlich wie Holland ein Vieh produzierendes Land, das Land der Weiden. Die Landwirtschaft macht in Dänemark den Haupterwerb des Landes aus. Für den Aussenhandel Dänemarks sind die landwirtschaftlichen Produkte von ausserordentlicher Bedeutung, denn es entfielen 1904 von dem insgesamt 395 Mill. Kronen betragenden Ausfuhrwert inländischer Waren 331 auf ausgeführte landwirtschaftliche Waren, und von der Einfuhr im Wert von 466 Mill. Kronen fielen auf die Produkte und Hilfsstoffe für die Landwirtschaft 169 Mill. Kronen.

Bei der hohen Bedeutung der Viehzucht in Dänemark wird dort der Kultur der Wiesen und Weiden, sowie dem Anbau von Futtergewächsen grosse Sorgfalt gewidmet. Besonders der Anbau von Futterrüben, die sehr kalibedürftig sind und bei deren Anbau auch die Kalisalze reichlich Verwendung finden, hat in den letzten Jahren ausserordentlich zugenommen. Wichtig für Dänemark ist auch die Kultivierung von Heiden und Moorflächen, die der dänische Heidekulturverein besonders in den weiten Heiden Nordjütlands in grossem Massstabe ausführt.

Bei dem grossen Viehstand und der reichlichen Stallmistproduktion sind die dänischen Landwirte vielfach nicht unbedingt auf die reichliche Anwendung von Kunstdüngern angewiesen. Bei der ausserordentlich lebhaften Entwicklung des landwirtschaftlichen Vereinslebens der letzten Zeit, das auf dem Gebiete der Genossenschaftsbewegung, der genossenschaftlichen Meiereien und Schlächtereien, der Geflügelzucht usw. in letzter Zeit grosse Erfolge erzielt hat, wird man ohne Zweifel auch auf eine intensivere Bewirtschaftung der Weiden und Wiesen des Marschbodens wie der Heidefläche einwirken und damit den Absatz der Kalisalze fördern.

3. England.

Kaliverbrauch: 127,7 kg Kali je qkm landw. Nutzfläche.

In England geht wie in Schottland die Ackerbaufläche schon seit Jahren beständig zurück, wie auch die mit der Landwirtschaft sich beschäftigende Bevölkerung ständig abnimmt. Das liegt natürlich in erster Linie an der überwiegend industriellen Entwicklung des Landes. Jetzt beträgt die Weizenanbaufläche in England zum Beispiel nur $^5/_{11}$ der Weizenanbaufläche in den Jahren 1871—1875. Die Gesamtgetreidefläche hat in England seit 1871 um 2 Millionen Acres abgenommen. Auch die Anbaufläche für Gemüse und Hackfrucht hat sich in den letzten Jahrzehnten ständig verkleinert, dagegen hat die Grasfläche sich in England um $32^1/_2$ % vergrössert, und dementsprechend hat der Viehstand um rund 15 % zugenommen. England mit Wales hat eine Oberfläche von ca. 37 Mill. Acres; von dieser werden 27,5 Mill. Acres seitens der Landwirtschaft ausgenutzt, und zwar entfallen von der landwirtschaftlichen Ausnutzung ca. 12 Mill. Acres auf Ackerland und 25 Mill. Acres auf Wiesen und Weiden. Demnach ist gegenwärtig schon die Fläche der Wiesen und Weiden doppelt so gross wie die des Ackerlandes, während in Deutschland das Ackerland über dreimal so gross ist wie die Fläche der Wiesen und Weiden. In England ist darum die Art der Bewirtschaftung der Wiesen und Weiden sehr wichtig für das Kaligeschäft.

Der durchschnittliche Heuertrag steht in England hinter dem Schottlands etwas zurück und ziemlich auf gleicher Höhe mit demjenigen in Deutschland. Jedenfalls ist wie bei uns auch in England der Ertrag der Wiesen und Weiden noch einer grossen Steigerung fähig. Bei den ausserordentlich hohen Fleischpreisen in England wirft sich die englische Landwirtschaft immer mehr auf die Viehzucht; sie wird daher der Produktion reichlichen und billigen Futters immer ihr Hauptinteresse zuwenden und die Bedeutung der Kalisalze für diese Aufgabe immer mehr zu würdigen wissen.

C. Die Länder mit einem niedrigen Kaliverbrauch.

Die Liste, welche die Länder nach ihrem Kaliverbrauch ordnet, weist nunmehr wieder einen grossen Sprung auf, indem jetzt die Länder mit verhältnismässig geringem Kaliverbrauch folgen.

Während bei den Ländern der ersten Gruppe mit den hohen Verbrauchszahlen durchweg eine intensive landwirtschaftliche Kultur vorhanden war, so dass hier Beziehungen zwischen der Insentität der Landwirtschaft und dem Kaliverbrauch bestehen, ist das bei der zweiten Gruppe mit dem Kaliverbrauch von 120 — 170 kg je qkm weniger der Fall. Noch weniger trifft das bei der letzten Gruppe zu. Hier sind kaum noch Beziehungen zwischen der Intensität des landwirtschaftlichen Betriebes und dem Verbrauch der Kalisalze vorhanden. Zum Teil ist, wie z. B. in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, das noch nicht für Landwirtschaft benutzte Gebiet ausserordentlich gross, dagegen das Gebiet einer intensiven Kultur ausserordentlich klein; andernteils werden, wie in Frankreich und Österreich, weil guter Boden vorhanden und der Anbau in erster Linie kalibedürftiger Pflanzen nicht so ausgebreitet ist, die Kalisalze weniger gewürdigt. Schliesslich verhindern auch, wie in der Schweiz, besondere ungünstige klimatische und sonstige Verhältnisse eine gesteigerte Anwendung der Kalisalze, und nur bei einigen Ländern, wie Italien, Spanien, Portugal und Russland, kann man von einer Rückständigkeit des landwirtschaftlichen Betriebes sprechen.

Es wäre daher verkehrt, den bisher gebrauchten Parallelismus zwischen Landwirtschaft und Kaliverbrauch noch weiter zu ziehen. Es sei nur kurz erwähnt, dass nach England im Kaliverbrauch je qkm landwirtschaftlicher Anbaufläche folgen:

Irland	mit	75,5	kg
Vereinigte Staaten von Nordamerika	„	65,0	„
Schweiz	„	59,4	„
Österreich	„	40,4	„
Finnland	„	38,4	„
Frankreich	„	34,1	„
Spanien	„	14,5	„
Italien	„	11,4	„
Portugal	„	5,7	„
Ungarn	„	2,7	„
Russland	„	2,0	„

Dagegen mag im folgenden noch eine kurze Übersicht der landwirtschaftlichen Verhältnisse in diesen Ländern folgen.

1. Irland.

Die in England besonders hervortretende, aber auch in Schottland ziemlich ausgeprägte Abnahme der Ackerbaufläche ist in Irland ebenfalls in grossem Umfange eingetreten, denn seit 1871 hat die Gesamtgetreidefläche um 35 % (7 Mill. Acres) abgenommen, und zwar hauptsächlich, weil weite Flächen in Weiden umgewandelt wurden.

Irland ist vor England und Schottland durch ausserordentlich reiche Heuernten ausgezeichnet. Für das Jahr 1902 betrug z. B. die Ernte an Heu in England und Wales ca. 91 Mill. dz, in Schottland ca. 9 Mill. dz, in Irland ca. 52 Mill. dz, im gesamten Königreich also ca. 150 Mill. dz (in Deutschland 262 Mill. dz). Während der durchschnittliche Ernteertrag in England ca. 40 dz pro ha betrug, werden in Irland weit höhere Durchschnittserträge an Heu gewonnen, nämlich ca. 50 dz pro ha. In den letzten 30 Jahren hat sich die Weidefläche in Irland etwa auch um 30 % vergrössert.

2. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

In der Landwirtschaft der Vereinigten Staaten von Nordamerika werden rund $10^1/_2$ Millionen Personen beschäftigt, von denen etwa die Hälfte Farmer und Pflanzer sind, die andere Hälfte landwirtschaftliche Arbeiter.

An landwirtschaftlichen Betrieben sind 5,7 Mill. mit einer Gesamtfläche von 839 Mill. Acres vorhanden. Von dieser Betriebsfläche ist etwa die Hälfte Kulturland, d. h. Acker- und Wiesenland, während die andere Hälfte hauptsächlich aus Weide besteht. Nach einer Schätzung von 1900 beträgt der Gesamtwert der Farmen der Vereinigten Staaten 16,6 Milliarden Dollar, während der Wert der Jahresprodukte auf 3,75 Milliarden Dollar geschätzt wird. Seit dem Jahre 1900 hat infolge des Steigens der Preise von Landwirtschaftserzeugnissen und infolge einer stets steigenden Nachfrage nach Farmland sich der Wert des landwirtschaftlichen Besitzes ausserordentlich erhöht, so dass dieser im Jahre 1905 bereits auf 22,7 Milliarden Dollar geschätzt wurde und eine Jahresproduktion von 6,4 Milliarden Dollar aufwies. Das Eigentümliche in der Landwirtschaft der Vereinigten Staaten ist, dass der Wert der Farmen und ihrer Erzeugnisse im Laufe des 19. Jahrhunderts ausserordentlich schnell zugenommen hat und dass infolgedessen und mit Hilfe der ständigen Einwanderung eine ganz aussergewöhnlich rasche Ausdehnung der Landwirtschaft über eine grosse Fläche landwirtschaftlich jungfräulichen fruchtbaren Bodens möglich war. Aber gerade durch die Wertzunahme des Bodens wird die bisherige extensive Wirtschaft, d. h. die Ausbeutung der Bodennährstoffe, immer mehr erschwert und der

Anfang intensiver Wirtschaft nach wissenschaftlichen Methoden nahe gelegt. Allerdings können noch immer gewaltige Flächen unter Kultur gebracht werden.

Einen grossen Raum nimmt in der amerikanischen Landwirtschaft die Drainage von Sumpfland und die Bewässerung von Wüstenland ein. Nach einer Schätzung können z. B. 50 Millionen Acres durch Ausdehnuug der Bewässerung gewonnen werden.

Immer stärker mehrt sich jetzt in der amerikanischen Landwirtschaft das Verständnis dafür, dass man den Boden nicht auf unbegrenzte Zeit aussaugen kann und dass man die Pflanzen ebenso gut wie die Tiere zu ernähren hat.

3. Die Schweiz.

Die schweizerische Landwirtschaft, die an und für sich durch klimatische Verhältnisse nicht sehr begünstigt ist, hat in den letzten Jahren gerade nicht vorzügliche Ernten gehabt. Allerdings ist die Schweiz weniger auf den Ackerbau, als auf Futterbau, Viehzucht und Milchwirtschaft angewiesen. Wenn daher auch infolge eines regnerischen Sommers die Acker- und Gartenbauprodukte missraten, so kann doch das schweizerische landwirtschaftliche Jahr ein gutes sein, wenn nur das dortige Hauptprodukt, Gras und Klee, gut ausfällt. Andrerseits wird, wenn auch die Getreide-, Obst- und Weinernte nur schwache Ernteerträge bringt, dies durch die ausserordentlich hohen Preise wieder ausgeglichen. Bei dem ständig wachsenden Bedarf nach kräftiger Fleisch- und Milchernährung, bei dem guten Geschäftsgang, sowie bei der starken Nachfrage nach Schweizer Vieh und Käse seitens des Auslandes konnten die Preise ausserordentlich hoch steigen, da die landwirtschaftlichen Verkaufsgenossenschaften diese günstige Chance in ausgiebigster Weise und sehr zielbewusst ausnutzen. Anders ist es allerdings mit dem Weinbau, der teils durch die Reblaus, teils durch die reiche französische Ernte des Jahres 1904 im Jahre 1905 sehr gedrückt und entwertet wurde.

4. Österreich-Ungarn.

Für die österreichische Landwirtschaft war das Jahr 1905 allgemein günstig, was eine Förderung der Entschuldung des landwirtschaftlichen Grundbesitzes im Gefolge hatte. Wenn die Verwendung der Kalisalze in Österreich noch immer nicht genügend eingebürgert ist, so liegt dies daran, dass man vielfach der Kunstdüngerfrage im allgemeinen ablehnend gegenübersteht und glaubt, durch Anwendung des Stallmistes und sparsame Verwendung von Kunstdünger eine rentabelere Ernte zu erzielen, als bei intensiverem Betrieb.

Auch für Ungarn war das Jahr 1905 landwirtschaftlich günstig, was besonders der ausserordentlich hohen Weizenernte zuzuschreiben ist.

Von den 32,5 Millionen ha der Fläche des ungarischen Reiches entfielen 1904 13,5 Millionen ha auf Felder. Von der Bevölkerung sind 66% landwirtschaftlich tätig. Ungarn ist also ein ganz besonders ausgesprochen landwirtschaftlicher Staat. Der Weinbau, der Ende der achtziger Jahre durch das Auftreten der Reblaus beinahe völlig vernichtet wurde, hat sich infolge erheblicher Unterstützung des Staates jetzt wieder neu belebt. Die Viehzucht ist in erheblicher Steigerung begriffen.

5. Frankreich.

Die Ausdehnung des französischen Weinbaues beträgt etwa 1,7 Millionen ha, d. h. 28000 ha mehr als im Jahre 1904, da viele an Reblaus erkrankten und die deshalb vernichteten Weinberge wieder angebaut wurden. Durch die übermässige Ausdehnung des Weinbaus und andere Faktoren ist allerdings eine sehr ernste Weinkrisis heraufbeschworen, die 1907 zu bedenklichen Unruhen in Südfrankreich führte. Für die Zuckerindustrie brachte das Jahr 1905 die schwerste Krise, die sie seit 20 Jahren durchgemacht hat. Diese wirtschaftlichen Missstände sowie ein Neuerungen abgeneigter Sinn der französischen Kleinbauern erschwert eine durchgreifende Verbesserung des Kaliabsatzes bedeutend.

6. Spanien.

Die landwirtschaftlichen Verhältnisse Spaniens werden durch die grosse Ausdehnung der weder land- noch forstwirtschaftlich benutzten Steppen charakterisiert, ferner dadurch, dass der Regenfall auf grossen Landstrichen zu gering ist, und drittens, dass die landwirtschaftliche Kultur im allgemeinen noch sehr rückständig ist. Etwa $^1/_5$ der Gesamtfläche rechnet man auf die Steppen, also rund 20 Millionen ha. Infolge der Hungersnot in Andalusien wurden 1905 allerdings eine Reihe agrarpolitischer Massnahmen ergriffen; der Bewässerung wurde eine grössere Aufmerksamkeit zugewandt (Regulierung des Kanals von Aragon) und für eine bessere landwirtschaftliche Fachbildung Sorge getragen. Die zahlreichen Bemühungen zur Hebung der Landwirtschaft sind aber alle noch im Stadium der Vorbereitung, so dass greifbare Erfolge bisher noch nicht zu verzeichnen sind.

7. Italien.

In Italien, das bis vor einiger Zeit auch in der landwirtschaftlichen Kultur verhältnismässig noch ziemlich rückständig war, werden jetzt ausserordentliche Anstrengungen gemacht und sind in der letzten Zeit auch schon bedeutende landwirtschaftliche Fortschritte erzielt. Vielfach bemüht sich der Staat, die landwirtschaftliche Bevölkerung aus ihrer Indifferenz und Faulheit aufzurütteln, und selbst die Militärzeit wird in geschickter Weise dazu benutzt, den Soldaten einen Begriff von inten-

siver Landwirtschaft zu geben, indem man ihnen Gartenstücke zur Kultur übergibt und sie durch Ausführung von Düngungsversuchen über die Bedeutung der Kunstdünger aufklärt.

Wie aus den bisherigen Erörterungen hervorgeht, sind es in erster Linie die weder klimatisch noch durch ihren Boden begünstigten germanischen Länder, bei denen die Landwirtschaft eine allgemeinere Form intensiver Bewirtschaftung erreicht hat, während in den romanischen Ländern mit ihrem viel günstigeren Klima und ihrem gesegneten Boden die Landwirtschaft noch verhältnismässig rückständig ist. Das ist sehr zu bedauern; hoffentlich vermögen die Bestrebungen der Regierungen die Bevölkerung aus ihrer Gleichgültigkeit aufzurütteln.

8. Russland.

Die politischen Wirren machen es einstweilen unmöglich, die trostlosen landwirtschaftlichen Zustände in Russland zu verbessern; und die fast alljährlich in grösserem oder geringerem Umfange wiederkehrenden Hungersnöte zeigen deutlich, in welch traurigem landwirtschaftlichem Kulturzustande sich das von der Natur in grossen Gebieten so reichlich gesegnete Land befindet. Durch die politischen Wirren ist leider eine günstige Entwicklung der Landwirtschaft der Jahre 1902, 1903 und 1904, die durch ausserordentlich reiche Ernten ausgezeichnet waren, jäh vernichtet. Dann brachten auch die Jahre 1905 und 1906 bedeutend ungünstigere Ernten, so dass Hungersnöte und politische Erregung Russland hart mitnahmen. Die Erträgnisse der beiden letzten Jahre waren noch nicht einmal halb so gross wie die Durchschnittserträge des Deutschen Reiches, hervorgerufen durch die Rückständigkeit im Getreidebau, wie sie weder in Europa noch in einem anderen aussereuropäischen Lande zu finden ist.

Zweifellos hat der Niedergang der bäuerlichen Wirtschaften viel zur Revolution in Russland beigetragen. Jetzt fordern die Bauern schon das ganze Gutsland, und es ist nicht ausgeschlossen, dass ein Teil ihrer Forderungen erfüllt werden muss. Nach Ansicht Prof. Ballods würde, wenn die Bauern ihren Willen durchsetzen und das Gutsland billig oder gar umsonst erhielten, Russland in den nächsten Jahren als Getreidelieferant vom Weltmarkte verschwinden, da die Bauern das ihnen heute durch scharfes Steuereintreiben fortgenommene Brotgetreide selbst verzehren würden, denn die Gebiete Südrusslands und des nördlichen Kaukasus, wo es wirkliche Getreideüberschüsse gibt, werden den nördlichen Gebieten von ihren Überschüssen das meiste abgeben müssen.

Von den übrigen Ländern sei nur noch Japan erwähnt, dessen Landwirtschaft ausserordentliche Fortschritte macht. Wie in allen Ge-

bieten, so macht sich auf dem landwirtschaftlichen Gebiet in Japan eine ausserordentliche Entwicklung geltend, die jenes Volk fast in ein überschnelles Tempo zu bringen weiss. —

Auf der weiten Erde gibt es noch viele jetzt noch nicht in Kultur befindliche Ländereien, durch deren Kultur grosse Strecken fruchtbaren Bodens reichen Ernten entgegengeführt werden können. Neben dieser landwirtschaftlichen Kulturarbeit gewinnt aber auch diejenige immer mehr an Bedeutung, welche durch intensive landwirtschaftliche Kultur den schon seit langen Zeiten in Kultur befindlichen Boden dauernd fruchtbar zu erhalten sucht, und diese intensive landwirtschaftliche Kultur wird, wo immer sie betrieben wird, je mehr die Verhältnisse auf möglichst hohe Ernten dringen, auf die Anwendung künstlicher Düngemittel, auch der Kalisalze, angewiesen sein, so dass sich später in weit grösserem Umfange als heute Beziehungen zwischen der Intensität der Landwirtschaft und der Anwendung der Kalisalze werden feststellen lassen.

F. Bevölkerungsdichte und Kalidüngung.

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Bedeutung der Kalidüngung ist, wie das schon im vorigen Kapitel angedeutet wurde, die Bevölkerungsdichte. Selbstverständlich hat ein weniger dicht bevölkertes Land, das auch bei extensiver Landwirtschaft den eigenen Bedarf zu produzieren vermag, nicht das Interesse an der Hebung der landwirtschaftlichen Produktion wie ein dicht bevölkerter Staat, der die eigenen Bewohner mit eigenen Produkten ernähren will. Dünn bevölkerten Staaten fehlt es sodann auch an den notwendigen Arbeitskräften, um den Boden landwirtschaftlich ausnutzen zu können. In ihnen pflegt darum die Landwirtschaft nur einen geringen Teil der Bodenfläche einzunehmen und ausserdem grösstenteils extensiv betrieben zu werden. Allerdings hat man auch in solchen Ländern vereinzelt an Orten besonders günstiger klimatischer Lage und vorzüglicher Bodenverhältnisse intensive Betriebe, die stark Raubbau treiben und des Kaliersatzes bedürfen; eine Bedeutung wie in den dicht bevölkerten Ländern vermögen sie der Kalidüngung aber natürlich niemals zu geben.

G. Preishöhe der landwirtschaftlichen Produkte und die Kalidüngung.

Neben den schon berührten Faktoren ist dann schliesslich natürlich noch die Preishöhe der landwirtschaftlichen Produkte massgebend für die Anwendung der Kalisalze, denn diese erfolgt selbstverständlich nur dort, wo sich die durch die Kalisalze erzielte Ertragssteigerung auch rentiert. Einstweilen spielt die landwirtschaftliche Preispolitik noch eine sehr be-

deutende Rolle und die verschiedenen Staaten suchen durch Schutzzölle den Preis ihrer Produkte auf einer gewissen Höhe zu erhalten. Verschiedene wirtschaftliche Entwicklungsformen der letzten Zeit deuten aber darauf hin, dass die Differenzen in den Produktionskosten der Landwirtschaft verschiedener Länder sich immer mehr auszugleichen beginnen. Jetzt sind nicht mehr die unermesslichen Breiten jungfräulichen, für den Ackerbau geeigneten Bodens vorhanden, und auch in der Arbeitskraft der verschiedenen Länder herrschen z. T. nicht mehr die bedeutenden Kostenunterschiede wie früher.

III. Die Verteilung des landwirtschaftlichen Kaliabsatzes.

A. Das Absatzverhältnis von inländischer und ausländischer Landwirtschaft.

Über den Kaliverbrauch der deutschen und ausserdeutschen Landwirtschaft unterrichten die graphischen Darstellungen der Fig. 11 und 12. Demnach spielt im landwirtschaftlichen Kaliverbrauch Deutschlands der Kainit (einschliesslich des Sylvinits) die Hauptrolle, daneben hat sich auch das Kalidüngesalz, das ja in der Form des 40% igen Kalidüngesalzes eigens für die deutsche Landwirtschaft hergestellt wird, einen bedeutenden Absatz erobert. Auch in der ausserdeutschen Landwirtschaft wird viel Kainit verbraucht, daneben kommen besonders das Chlorkalium, sowie in neuerer Zeit auch Kaliumsulfat und die Kalidüngesalze in Betracht. Wie daraus hervorgeht, ist der Kainitverbrauch in Deutschlands Landwirtschaft von 200000 dz im Jahre 1879 bis auf 14 Millionen dz im Jahre 1906 gestiegen, während das 40%ige Kalidüngesalz von 2800 dz im Jahre 1893 auf 1,2 Millionen dz im Jahre 1906 anstieg. Neben diesen hauptsächlich in Deutschland zur Verwendung gelangenden Kalisalzen spielen die übrigen, Sylvinit, Carnallit, Chlorkalium, schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kalimagnesia, 30- und 20% iges Kalidüngesalz, nur eine ganz nebensächliche Rolle. In der Landwirtschaft des Auslandes beträgt der Kainitverbrauch jetzt immerhin über $7^1/_2$ Millionen dz. Carnallit und Sylvinit werden nur in geringer Menge verwandt. Dagegen ist der landwirtschaftliche Verbrauch an Chlorkalium von 170000 dz im Jahre 1879 auf 1,1 Million dz im Jahre 1906 angewachsen. Der Verbrauch des Auslandes an schwefelsaurem Kali stieg von 15000 dz im Jahre 1884 auf ca. 450000 dz im Jahre 1906, der der kalzinierten schwefelsauren Magnesia von 56000 dz im Jahre 1879 auf 370000 dz im Jahre 1906. Ausser diesen kommen

noch in Betracht 40%iges Kalidüngesalz (Verbrauch 1906 266000 dz), 30%iges Kalidüngesalz (Verbrauch 1906 236000 dz) und 20%iges Kalidüngesalz (Verbrauch 1906 ca. 1 Million dz).

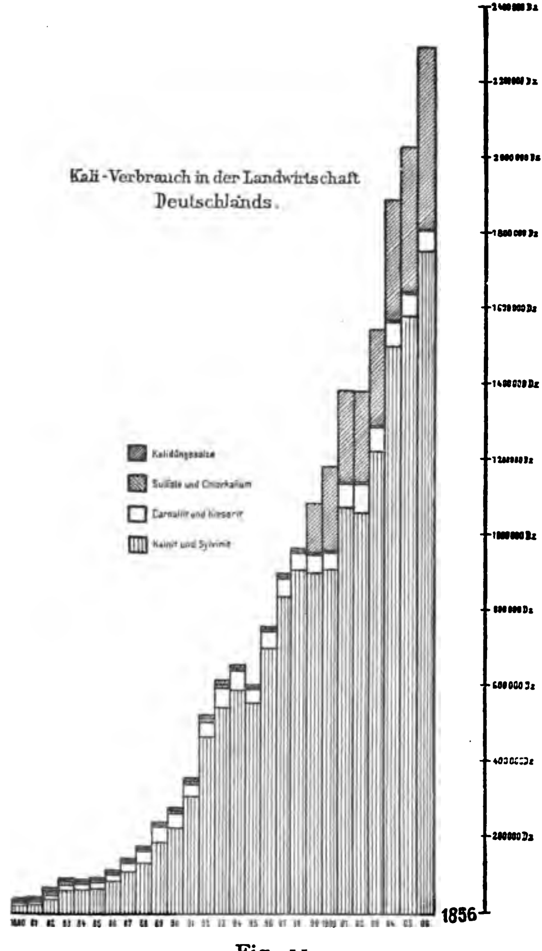
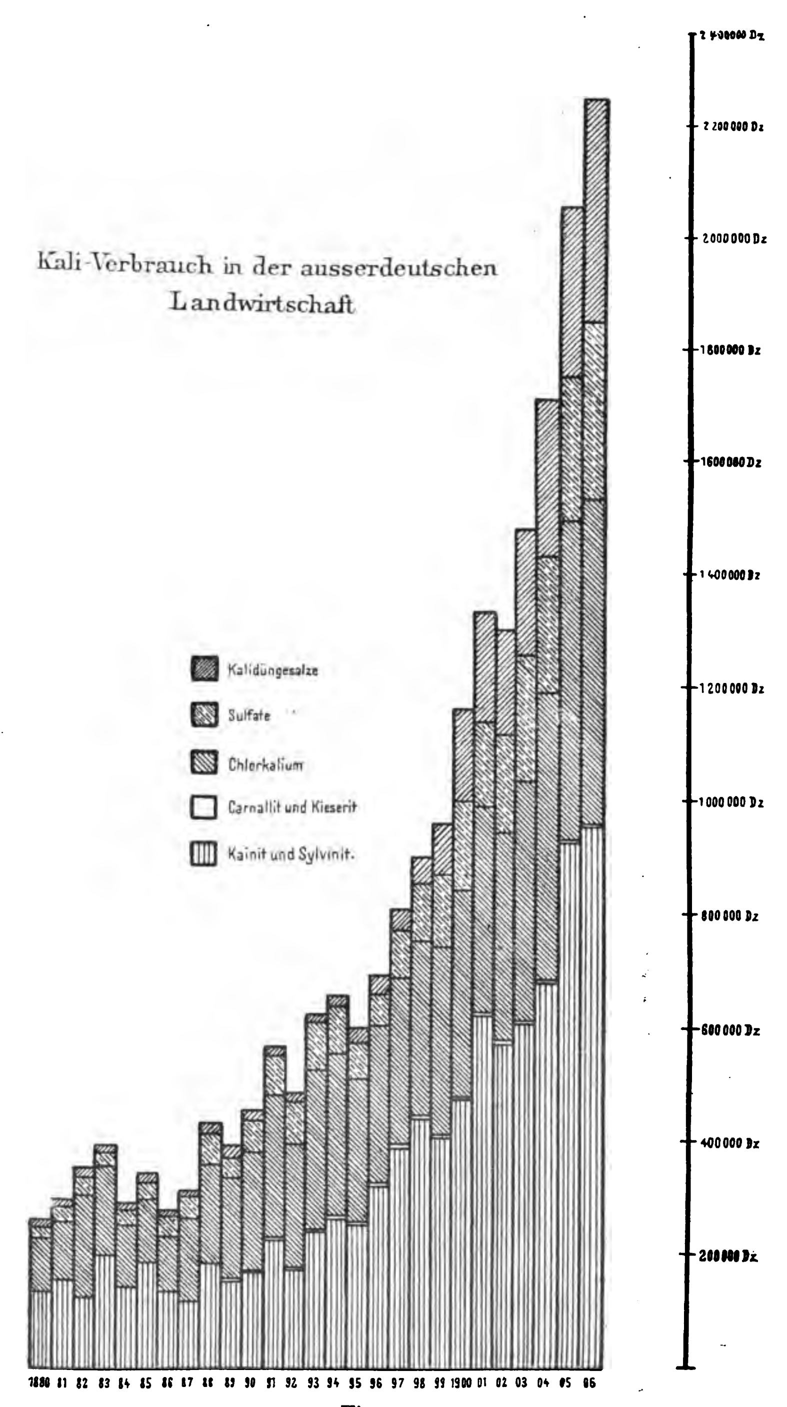


Fig. 11.

B. Der Kaliverbrauch der deutschen Landwirtschaft.

Über den Kaliverbrauch in der Landwirtschaft Deutschlands unterrichtet zunächst die graphische Darstellung der Figur 11. Wie sich der Verbrauch auf die einzelnen Bundesstaaten und auf die einzelnen Provinzen verteilt, geht aus der Tabelle XV hervor. Eine gute Übersicht gibt auch die auf der Figur 13 gebrachte Darstellung, aus der man auf einen Blick ersieht, dass von den einzelnen Staaten zurzeit Anhalt und Oldenburg den höchsten Kaliverbrauch in ihrer Landwirtschaft


Kali-Verbrauch in der ausserdeutschen Landwirtschaft
Kalidüngesalze
Sulfate
Chlorkalium
Carnallit und Kieserit
Kainit und Sylvinit.
2 200 000 Dz
2 000 000 Dz
1 800 000 Dz
1 600 000 Dz
1 400 000 Dz
1 200 000 Dz
1 000 000 Dz
800 000 Dz
600 000 Dz
400 000 Dz
200 000 Dz
1880 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 1900 01 02 03 04 05 06

Figur 12.

Tabelle XV. Kaliverbrauch in den Bundesstaaten des Deut-
in dz reinem Kali.

Kreis und Land	Anbaufläche ha	1890	1900	1901	1902	1903
Provinz Ostpreussen . . .	2 714 662	5 221	38 674	43 710	41 897	42 777
„ Westpreussen . .	1 747 932	5 501	39 493	42 984	40 425	45 092
„ Brandenburg. . .	2 337 118	50 267	157 661	178 281	181 774	200 439
„ Pommern. . . .	2 156 596	22 297	106 856	120 088	116 596	114 538
„ Posen	2 151 494	15 691	141 663	161 838	144 947	162 864
„ Schlesien	2 651 518	23 817	108 352	134 878	120 607	138 897
„ Sachsen	1 810 272	38 363	101 099	105 646	111 017	133 734
„ Schleswig - Holstein	1 508 013	16 469	54 705	61 398	60 076	70 000
„ Hannover . . .	2 148 214	25 560	119 546	134 256	134 729	161 411
„ Westfalen . . .	1 228 967	4 965	51 099	63 914	62 041	75 443
„ Hessen-Nassau. .	868 775	4 993	9 916	13 456	12 411	16 634
„ Rheinprovinz . .	1 626 167	4 850	28 861	35 576	39 343	48 450
Hohenzollern	71 259	13	73	152	154	319
Königreich Preussen	23 020 987	218 007	957 998	1 096 177	1 066 017	1 210 598
Königreich Bayern . . .	4 629 520	9 705	51 437	64 077	62 226	78 428
„ Sachsen . . .	1 028 144	7 212	22 237	27 657	35 960	45 599
„ Württemberg .	1 244 850	2 732	8 440	11 466	11 645	14 800
Grossherzogt. Baden . . .	852 867	3 936	18 098	24 873	22 049	27 570
„ Hessen . .	491 498	3 024	12 139	15 108	14 899	21 835
„ S.-Weimar .	240 947	561	2 130	2 668	3 361	5 327
„ Mecklenbg.-Schw.	935 246	8 094	38 338	44 739	44 862	48 835
„ „ Strelitz	168 355	941	5 526	5 936	4 868	4 858
„ Oldenburg .	360 033	2 807	20 696	24 327	27 422	31 779
Herzogtum Braunschweig .	231 852	3 688	7 163	6 726	6 333	8 067
„ S.-Meiningen .	132 297	362	1 255	1 765	2 075	2 410
„ S.-Altenburg .	89 360	458	1 470	2 262	3 021	3 471
„ S.-Coburg-Gotha	127 955	95	842	1 003	1 334	1 664
„ Anhalt . . .	157 812	3 381	12 937	13 648	15 177	17 430
Fürstent. Schwbg.-Rudolst.	47 598	26	367	473	658	947
„ „ Sondersh.	53 466	109	369	352	578	785
„ Waldeck . . .	63 907	131	292	385	428	584
„ Reuss ä. Linie .	18 714	60	350	376	370	646
„ „ j. „ .	48 429	185	635	620	679	945
„ Schaumbg.-Lippe.	22 464	128	707	730	898	1 157
„ Lippe-Detmold .	83 416	453	1 689	1 987	2 121	2 362
Stadt Lübeck	20 850	244	858	917	991	968
„ Bremen	21 033	282	826	1 637	1 753	1 582
„ Hamburg	30 340	668	900	1 232	1 089	1 882
Reichsl. Elsass-Lothringen .	933 458	1 601	5 067	6 292	6 963	8 580
Deutsches Reich	35 055 398	269 230[1]	1 177 121[1]	1 379 399[1]	1 379 467[1]	1 543 109

Bei den mit [1] versehenen Zahlen sind die abgesetzten Chlorkalium- und Sulfatmengen zwar

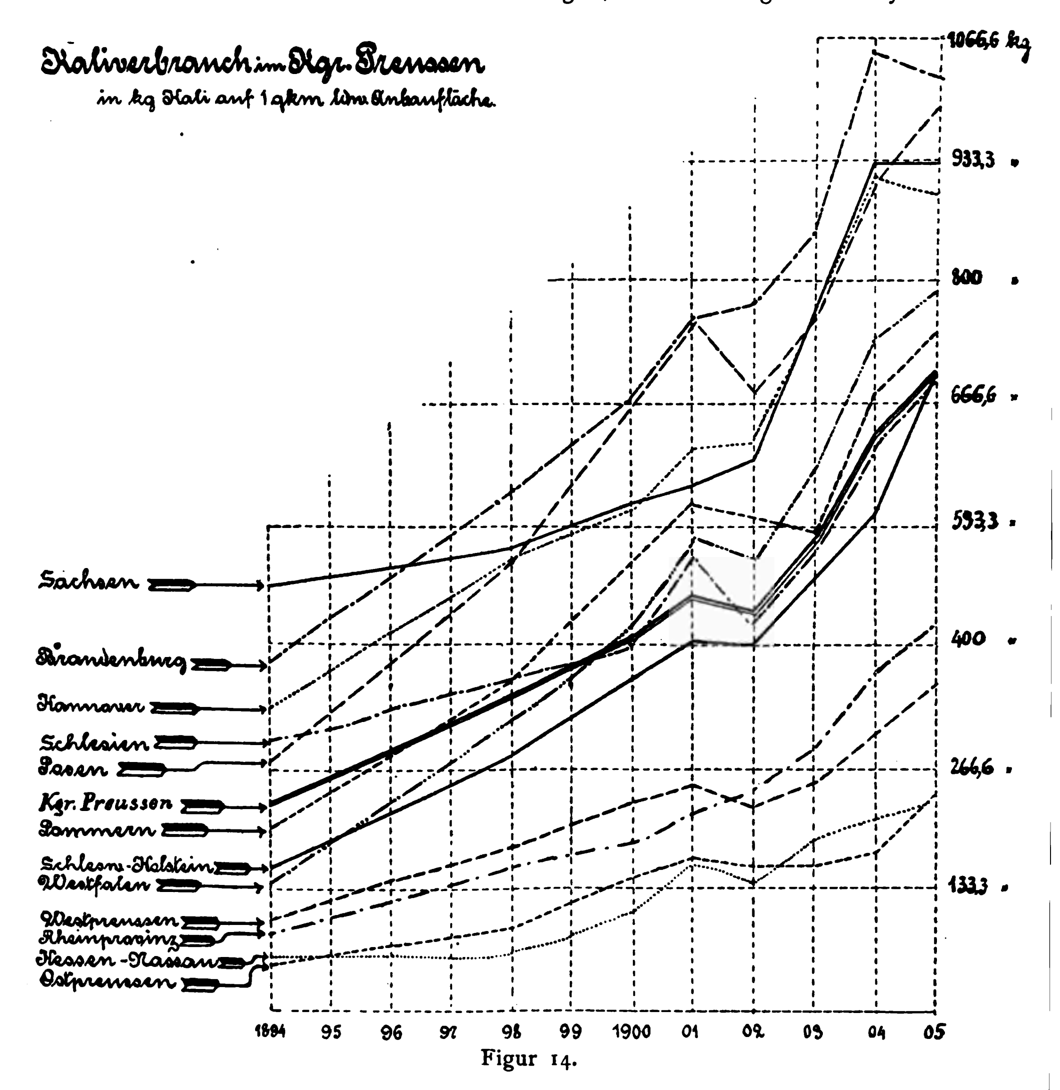
schen Reiches und in den einzelnen Provinzen Preussens

auf 1 qkm (100 ha) landw. Anbaufläche in kg.

1904	1905	Kreis und Land	1890	1900	1901	1902	1903	1904	1905
49 374	66 393	Provinz Ostpreussen . . .	19	143	161	155	158	182	245
54 403	62 501	„ Westpreussen . .	31	226	246	231	258	311	358
246 004	239 745	„ Brandenburg. . .	214	670	758	773	858	1 053	1 026
145 210	161 278	„ Pommern. . . .	103	494	555	539	531	673	748
200 208	211 507	„ Posen	73	660	754	675	757	931	983
170 837	181 217	„ Schlesien	90	408	508	454	524	644	683
173 861	167 987	„ Sachsen	210	555	580	609	739	960	928
83 846	103 969	„ Schleswig - Holstein	109	361	406	397	464	556	689
202 331	220 486	„ Hannover . . .	117	547	614	617	751	942	1 026
91 095	97 013	„ Westfalen . . .	41	417	521	506	614	741	789
18 052	20 494	„ Hessen - Nassau . .	57	114	155	143	191	208	236
59 679	67 201	„ Rheinprovinz . .	30	177	218	241	298	367	413
459	340	Hohenzollern	2	10	21	21	45	64	48
1 495 359	1 600 131	Königreich Preussen . . .	94	415	475	462	526	650	695
83 560	90 659	„ Bayern . . .	21	111	138	134	169	180	196
54 782	55 892	„ Sachsen . . .	70	215	267	348	444	533	544
16 159	17 698	„ Württemberg .	22	68	92	93	119	130	142
28 086	28 841	Grossherzogt. Baden . . .	47	214	295	261	323	329	338
23 956	28 238	„ Hessen . .	59	237	294	290	444	487	575
5 943	6 843	„ S.-Weimar .	23	89	111	140	221	247	284
69 404	76 587	„ Mecklenbg.-Schw.	86	407	475	476	522	742	819
6 804	8 212	„ „ Strelitz	56	331	356	292	289	404	488
39 998	43 963	„ Oldenburg .	80	592	696	784	883	1 111	1 221
10 427	10 269	Herzogtum Braunschweig .	157	306	287	270	348	450	443
3 158	3 654	„ S.-Meiningen .	26	91	130	151	182	239	276
5 744	4 998	„ S.-Altenburg .	50	162	249	333	388	643	559
1 922	2 269	„ S.-Coburg-Gotha	7	66	79	105	130	150	177
19 595	18 872	„ Anhalt . . .	213	813	858	954	1 104	1 242	1 196
1 030	1 152	Fürstent. Schwbg. - Rudolst.	5	76	97	135	199	216	242
959	1 620	„ „ Sondersh.	20	67	64	105	147	179	303
695	770	„ Waldeck . . .	20	45	59	66	91	109	120
501	843	„ Reuss ä. Linie .	32	186	201	197	345	268	450
1 025	963	„ „ j. „ .	38	132	129	141	195	212	199
1 241	998	„ Schaumbg. - Lippe	58	321	332	408	515	552	444
2 792	3 460	„ Lippe-Detmold .	68	255	300	320	283	335	415
1 042	1 399	Stadt Lübeck	104	367	394	424	464	500	671
1 848	1 149	„ Bremen	131	384	761	815	752	879	546
1 550	1 585	„ Hamburg	168	227	311	274	620	511	522
8 898	10 029	Reichsl. Elsass - Lothringen .	18	57	70	78	92	95	107
1 886 478	2 021 094	Deutsches Reich	77[1]	335[1]	393[1]	393[1]	440	538	576

in der Gesamtsumme, nicht aber auch in den Zahlen der einzelnen Länder enthalten.

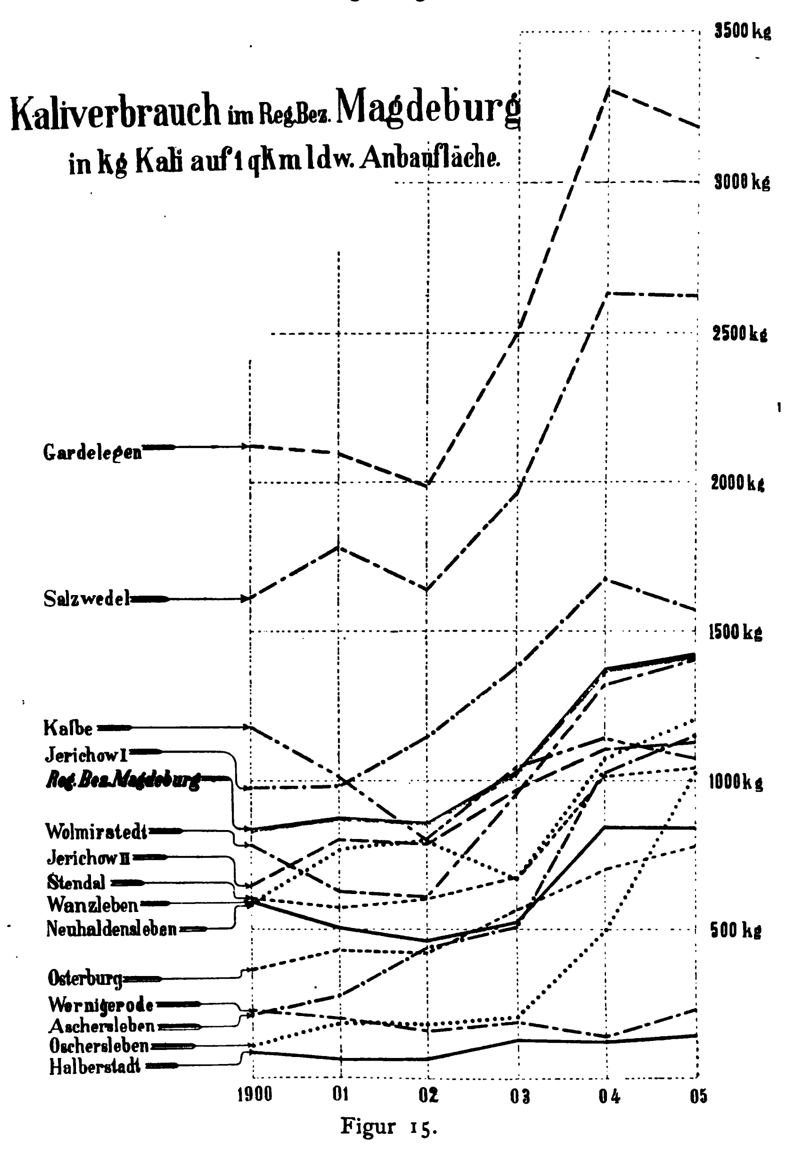
aufzuweisen haben, während sich der Durchschnitt des Deutschen Reiches etwa in der Mitte befindet. An vierter Stelle kommt bereits der Verbrauch Preussens. Den geringsten Verbrauch haben dagegen die süddeutschen Staaten: Elsass-Lothringen, Württemberg und Bayern.



Figur 14.

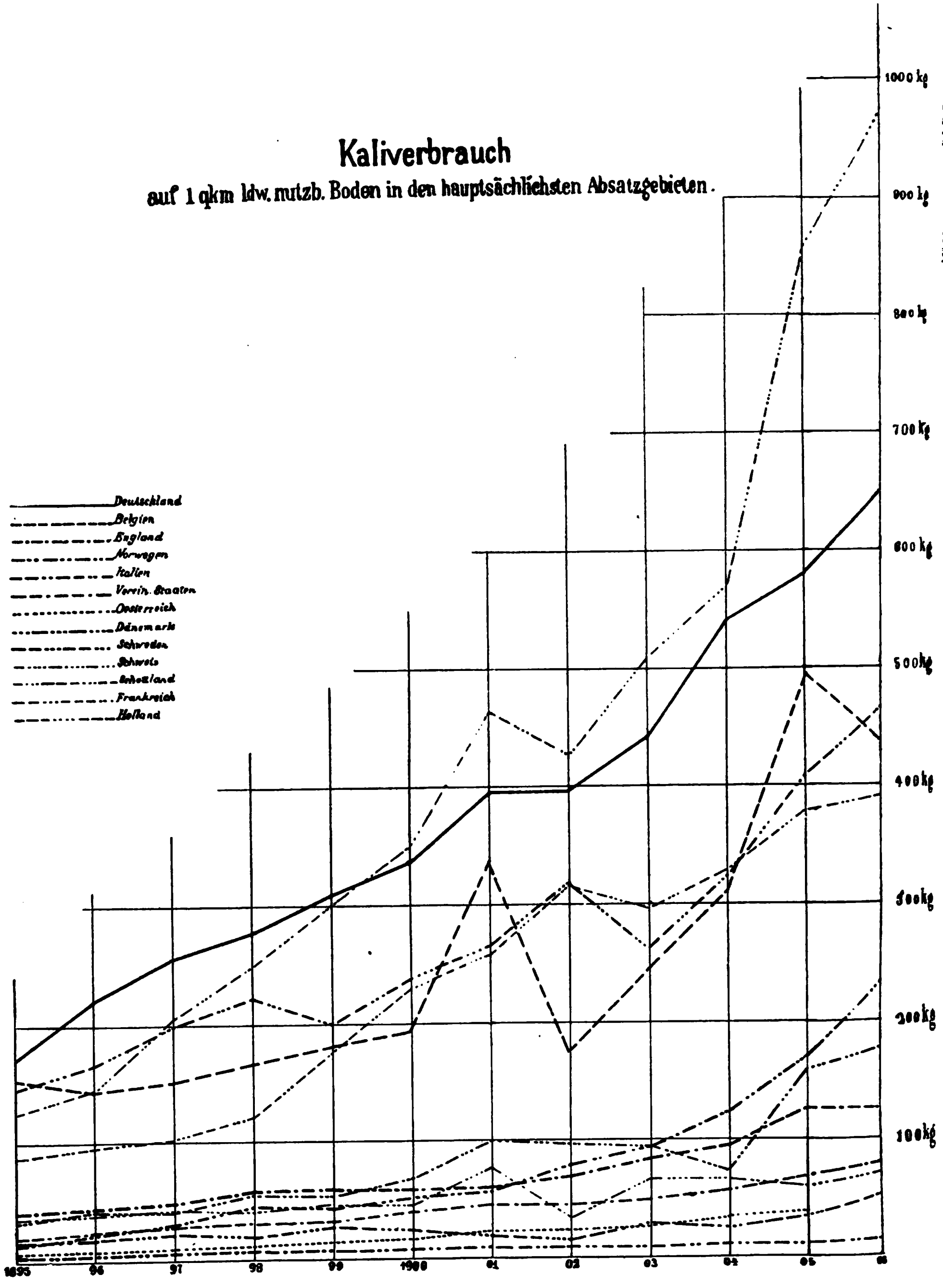
Innerhalb des Königreichs Preussen steht, wie das die Figur 14 in graphischer Darstellung angibt, jetzt die Provinz Brandenburg obenan. An zweiter Stelle kommt schon Posen, dann erst die Provinz Sachsen, die früher die erste Stelle einnahm. Oberhalb des Staatsdurchschnitts befinden sich noch Hannover, Westfalen und Pommern. Unterhalb des

Staatsdurchschnitts stehen dagegen Ostpreussen, Hessen-Nassau, Westpreussen, Rheinprovinz und Schleswig-Holstein. Um zu zeigen, dass selbst innerhalb der einzelnen Regierungsbezirke der Kaliverbrauch ausser-



Figur 15.

ordentlich zwischen den einzelnen Kreisen schwankt, ist noch der des Regierungsbezirks Magdeburg angegeben (siehe Figur 15), in dem sowohl Kreise des höchsten in Deutschland vorhandenen Verbrauchs (Gardelegen mit 3400 kg Kali auf 1 qkm Anbaufläche und Salzwedel mit 2700 kg)



Kaliverbrauch
auf 1 qkm ldw. nutzb. Boden in den hauptsächlichsten Absatzgebieten.
Deutschland
Belgien
England
Norwegen
Italien
Verein. Staaten
Oesterreich
Dänemark
Schweden
Schweiz
Schottland
Frankreich
Holland
1000 kg
900 kg
800 kg
700 kg
600 kg
500 kg
400 kg
300 kg
200 kg
100 kg
1895
96
97
98
99
1900
01
02
03
04
05
06

Figur 16.

und solche von sehr geringem Kaliverbrauch vertreten sind (Halberstadt mit 100 kg, Aschersleben mit 250 kg).

C. Der Kaliverbrauch der ausländischen Landwirtschaft.

Über den Kaliverbrauch in der ausländischen Landwirtschaft unterrichtet man sich am besten aus den verschiedenen Tabellen, welche diesem Abschnitt als Anhang angefügt sind (Tabelle XVI bis Tabelle XVIII). Eine Übersicht bietet die graphische Darstellung der Figur 16. Demnach schreitet jetzt an der Spitze im landwirtschaftlichen Kaliverbrauch Holland mit einem Verbrauch von 854 kg reinem Kali auf 1 qkm Anbaufläche. Erst an zweiter Stelle steht Deutschland, das 1899 von Holland überflügelt wurde. Zu den Ländern eines intensiven Kaliverbrauchs zählen weiterhin noch Belgien (500 kg), Schweden (412 kg) und Schottland (382 kg). Von diesen fünf Ländern mit intensivem Verbrauch sind durch eine breite leere Zwischenzone die übrigen Länder mit geringerem Verbrauch getrennt, unter denen Norwegen an erster und Italien an letzter Stelle steht.

Anhang zu Abschnitt IV:

Tabellen
über den landwirtschaftlichen Absatz der Kalisalze

umstehend.

Tabelle XVI. Kaliverbrauch[1]) der wichtigsten Länder in der Landwirtschaft.

Land	Gesamtverbrauch in Doppelzentnern Kali (K_2O)											
	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Deutschland[2])	598 000	751 135	891 842	959 648	1 072 729	1 172 114	1 373 138	1 372 766	1 536 308	1 879 189	2 021 094	2 284 846
Ver. Staaten v. N.-A.	339 072	405 428	466 282	516 632	501 817	651 516	750 526	727 387	829 698	965 361	1 090 926	1 321 780
Belgien	28 806	26 812	28 291	31 101	33 666	36 073	63 037	32 661	46 176	57 700	93 408	83 762
Holland	25 416	29 636	40 909	50 322	60 213	71 060	93 699	86 048	102 499	114 519	173 292	194 522
Frankreich	50 327	58 916	73 076	65 319	87 724	82 286	62 846	49 380	93 238	92 853	112 037	154 797
England			31 650	38 705	40 137	40 202	42 121	46 831	58 126	63 896	87 451	87 213
Schottland	40 884	45 688	14 870	17 821	25 843	33 696	37 521	46 534	43 695	48 462	56 304	57 920
Irland			2 973	2 845	4 123	5 997	7 054	5 704	10 346	12 284	16 262	21 110
Österreich	10 351	11 758	13 192	15 899	22 076	22 810	32 909	31 772	36 495	48 853	57 778	68 410
Ungarn[3])	100	200	300	400	485	1 081	2 448	3 175	3 564	5 485	4 695	6 668
Schweiz	8 334	8 764	9 529	9 306	10 376	10 259	16 913	7 284	14 255	14 466	13 272	15 406
Italien	8 514	7 915	9 376	12 345	11 967	13 791	13 062	14 471	15 216	19 252	23 079	28 187
Russland	4 674	6 204	6 249	10 106	10 366	15 973	20 793	24 863	19 157	21 760	25 390	25 251
Spanien	3 693	4 562	7 695	11 276	19 526	24 277	24 977	15 523	28 412	30 780	31 854	41 332
Portugal	682	460	443	1 191	130	426	546	665	1 118	2 081	2 593	3 475
Schweden	50 606	57 194	68 693	76 365	68 918	81 971	93 028	110 114	90 964	112 218	143 910	164 336
Norwegen	687	1 069	1 644	2 520	2 380	2 863	3 198	4 317	5 261	6 907	9 753	12 728
Dänemark	8 335	10 709	10 302	13 746	13 195	16 921	24 994	24 149	23 909	18 892	38 808	44 693
Finnland	1 808	3 317	4 662	5 661	5 048	3 823	5 115	8 719	3 528	2 501	4 285	6 665
Sonst. Länder	10 747	8 062	13 440	13 387	35 174	41 061	33 790	52 124	52 181	69 406	65 417	80 575
Ges.-**Verbr.**	1 191 036	1 437 829	1 695 418	1 854 595	2 025 893	2 328 200	2 701 715	2 664 487	3 014 146	3 586 865	4 071 608	4 703 676

1) In den **Verbrauchs**-Zahlen sind die aussersyndikatlichen Abladungen von Werken, welche aber später dem Syndikat beitraten, mit enthalten, sowie die zur Verwendung gelangten havarierten Kalisalzmengen.

2) Ausschliesslich der für gewerbliche Zwecke verbrauchten Kalirohsalzmengen.

3) Ungerechnet etwaiger Bezüge über Österreich.

Tabelle XVII. Kaliverbrauch in der Landwirtschaft der wichtigsten Länder auf 1 qkm Anbaufläche in kg reinen Kalis.

Land	landw. nutzbare Fläche in qkm	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Deutschland	350554	170,6	214,3	254,4	273,8	306,0	334,4	391,7	391,6	438,3	536,1	576,5	651,8
Verein. Staaten v. N.-A.	1677356	20,2	24,2	27,8	30,8	29,9	38,8	44,7	43,3	49,5	57,6	65,0	78,8
Belgien	18856	152,8	142,2	150,0	164,9	178,5	191,3	334,3	173,2	244,9	306,0	495,4	444,2
Holland	20284	125,3	146,1	201,7	248,1	296,8	350,3	461,9	424,2	505,3	564,6	854,3	959,0
Frankreich	328190	15,3	18,0	22,3	19,9	26,7	25,1	19,1	15,0	28,4	28,3	34,1	47,2
England	68457			46,2	56,5	58,6	58,7	61,5	68,4	84,9	93,3	127,7	127,4
Schottland	14736	21,1	23,6	100,9	120,9	175,4	228,7	254,6	315,8	296,5	328,9	382,1	393,1
Irland	21540			13,8	13,2	19,1	27,8	32,7	26,5	48,0	57,0	75,5	98,0
Österreich	143103	7,2	8,2	9,2	11,1	15,4	15,8	23,0	22,3	25,5	34,1	40,4	47,8
Ungarn	173458	0,06	0,12	0,17	0,23	0,2	0,62	1,4	1,8	2,1	3,1	2,7	3,8
Schweiz	22356	37,3	39,2	42,6	41,6	46,4	45,9	75,7	32,6	63,8	64,7	59,4	68,9
Italien	202380	4,2	3,9	4,6	6,1	5,9	6,8	6,5	7,2	7,5	9,5	11,4	13,9
Russland	1289393	0,4	0,5	0,5	0,8	0,8	1,2	1,6	1,9	1,5	1,7	2,0	2,0
Spanien	220167	1,7	2,1	3,5	5,1	8,9	11,0	11,3	7,1	12,9	14,0	14,5	18,8
Portugal	45848	1,5	1,0	1,0	2,6	0,3	0,9	1,2	1,5	2,4	4,5	5,7	7,6
Schweden	34893	145,0	163,9	196,8	218,8	197,5	234,9	266,6	315,6	260,7	321,6	412,4	471,0
Norwegen	5718	12,0	18,7	28,8	44,1	41,6	50,1	55,9	75,5	92,0	120,8	170,6	222,6
Dänemark	25516	32,7	42,0	40,4	53,9	51,7	66,3	98,0	94,6	93,7	74,0	152,1	175,2
Finnland	11150	16,2	29,8	41,8	50,8	45,3	34,3	45,9	78,2	31,6	22,4	38,4	59,8

Tabelle XVIII. Kaliverbrauch in der Landwirtschaft der wichtigsten Länder auf 1000 Einwohner in kg reinen Kalis.

Land	Einwohner[1]		1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Deutschland	52 280 000	56 367 178	1143,8	1436,8	1705,9	1835,6	2051,9	2079,4	2436,1	2435,4	2725,5	3333,8	3585,6	4053,5
Ver. Staaten von N.-Amerika	72 807 000	76 303 387	465,7	556,9	640,4	709,6	689,2	853,8	983,6	953,3	1087,4	1265,2	1429,7	1732,3
Belgien	6 495 886	6 693 810	443,4	412,7	435,5	478,8	518,3	538,9	941,7	487,9	689,8	862,0	1395,4	1251,3
Holland	4 928 658	5 103 979	515,6	601,3	830,0	1020,9	1221,6	1392,2	1835,6	1685,9	2008,2	2243,7	3395,2	3811,2
Frankreich	38 518 000	38 269 011	130,7	153,0	189,7	169,6	227,7	215,0	164,2	129,1	243,6	242,6	292,8	404,5
England	31 055 355	32 526 075			101,9	124,6	129,2	123,6	129,5	144,0	178,7	196,4	268,9	268,1
Schottland	4 218 279	4 472 103	102,3	114,3	352,5	422,5	612,7	753,5	839,0	1040,5	977,1	1083,7	1259,0	1295,1
Irland	4 550 929	4 458 775			65,3	62,5	90,6	134,5	158,2	127,9	232,0	275,5	364,7	473,4
Österreich	25 250 000	26 150 708	41,0	46,6	52,2	63,0	87,4	87,2	125,8	121,5	139,6	186,8	220,9	261,6
Ungarn	18 550 000	19 254 559	0,5	1,1	1,6	2,2	2,6	6,8	12,9	15,5	18,5	28,5	24,4	34,6
Schweiz	3 075 000	3 313 817	271,0	285,0	309,9	302,6	337,4	309,6	510,4	219,9	430,2	436,5	400,5	464,9
Italien	31 290 000	32 475 253	27,2	25,3	30,0	39,5	38,2	42,5	40,2	44,6	46,9	59,3	71,1	86,8
Russland	103 671 000	102 868 833	4,5	6,0	6,0	9,7	10,0	15,5	20,2	24,2	18,6	21,2	24,7	24,5
Spanien	17 914 000	18 642 097	20,6	25,5	43,0	62,9	109,0	130,2	134,0	83,3	152,4	165,1	170,9	221,7
Portugal	4 660 000	5 428 659	14,6	9,9	9,5	25,6	2,8	7,8	10,1	12,2	20,6	38,3	47,8	64,0
Schweden	4 962 568	5 136 441	1019,7	1152,4	1384,1	1538,7	1388,6	1595,9	1811,1	2143,8	1771,0	2184,7	2801,7	3199,4
Norwegen	2 068 700	2 231 395	33,2	51,7	79,5	121,8	115,0	128,3	143,3	193,5	235,8	309,5	437,1	570,4
Dänemark	2 172 380	2 449 540	383,4	493,1	474,3	632,9	607,5	690,8	1020,4	985,9	976,1	771,2	1584,3	1824,5
Finnland	2 563 000	2 637 130	70,6	129,4	181,9	220,9	196,9	145,0	194,0	330,6	133,8	94,8	162,5	252,7

1) Die Zahlen der zweiten Spalte geben die Einwohnerzahl nach den neuesten Volkszählungen an; die Verbrauchswerte sind danach von 1900 ab entsprechend berechnet.

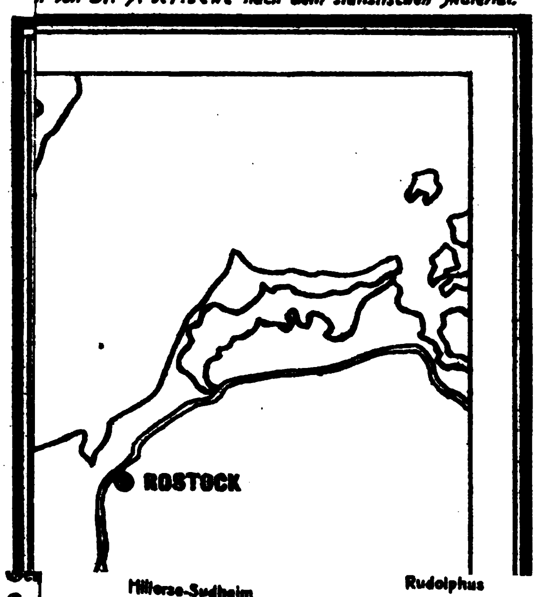
Schluss.

Die Aussichten der deutschen Kaliindustrie.

Über die Aussichten der deutschen Kaliindustrie ist schon sehr viel gedruckt und geredet. Es würde hier zu weit führen, die verschiedenen Ansichten, die darüber laut geworden sind, anzuführen. Ich möchte nur zum Schluss hier darauf hinweisen, dass, wie es die kurzen und flüchtigen Skizzen der hier gebrachten vier Abschnitte schon ziemlich deutlich lehren, die Lage der deutschen Kaliindustrie derartig kompliziert ist, dass es nahezu ausgeschlossen erscheint, mit grosser Berechtigung über bestimmte Aussichten orakeln zu können. Neben allgemein wirtschaftlichen, handelspolitischen und finanziellen Fragen kommt ja hier auch noch die Zukunft unserer Landwirtschaft, die Zukunft der Produktion des Auslandes, die zukünftige Bevölkerungsbewegung, die zukünftige Gestaltung der Technik und des Bergbaus, die äussere Handelspolitik und noch so vieles andere in Frage, worüber sich nicht das mindeste prophezeien lässt. Aber man kann doch wenigstens so viel sagen: es liegt eine Reihe von Beobachtungen vor, welche die Annahme gestatten, dass der Kaliabsatz wahrscheinlich einstweilen noch bedeutend steigerungsfähig ist und dass man bezüglich einer erzielbaren bedeutenden Absatzsteigerung wenigstens für die nächste Zeit nicht trübe in die Zukunft zu blicken braucht.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

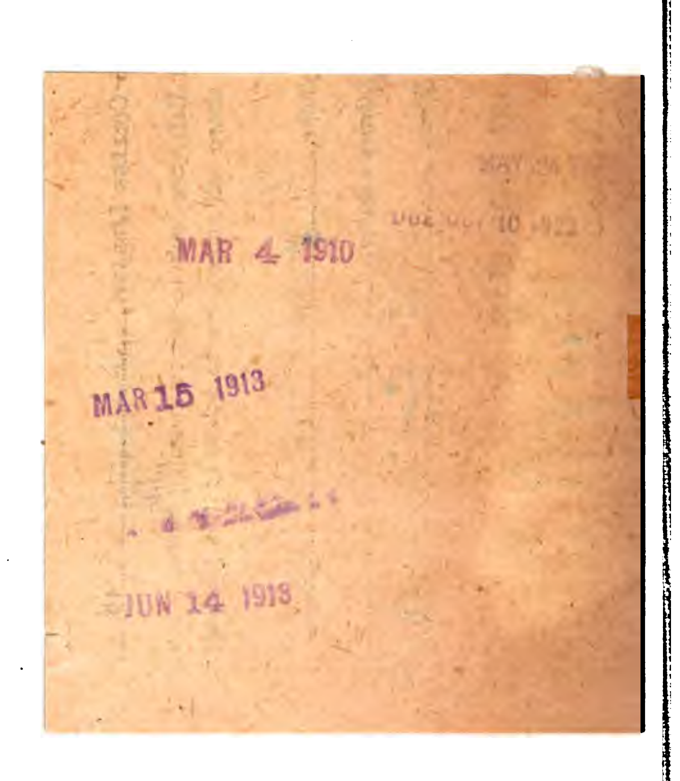
n von Dr. P. Krische nach dem statistischen Material.



Ge	Hillerse-Sudheim	Rudolphus
Ge	Hope	Sachsenhall
Ge	Hugo	Sachsenwald
Ka	Königl. Salzwerke	Warmeloh
Ge	Leo	Wendland
Ge	Luisenhall	Weser
Alt	Moltkeshall	Westfalen
Ge	Nebra	Westohm
Ge		

mt.

gen.


MAR 4 1910
MAR 15 1913
JUN 14 1913